CAPA (*layout*): Ary Almeida Normanha
PREPARAÇÃO DOS ORIGINAIS: Katumi Ussami
DIAGRAMAÇÃO: Elaine Regina de Oliveira
SUPERVISÃO GRÁFICA: Ademir C. Schneider

D. Amélia Penna
30.03.94 | 3.000,00
30 MAR 94 2389-1

CIP-Brasil. Catalogação-na-Fonte
Câmara Brasileira do Livro, SP

Kawamura, Lili Katsuco.
K32e Engenheiro : trabalho e ideologia / Lili Katsuco Kawamura. — São Paulo : Ática, 1979.
(Ensaios ; 57)

Originalmente apresentada como dissertação de mestrado do Departamento de Ciências Sociais da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.
Bibliografia.

1. Engenheiros — Brasil I. Título.

17. e 18. CDD—620.00230981
17. —301.4440981
79-0109 18. —301.44460981

Índices para catálogo sistemático:

1. Brasil : Engenheiros : Classes sociais : Sociologia
301.4440981 (17.) 301.44460981 (18.)
2. Brasil : Engenheiros : Profissão
620.00230981 (17. e 18.)

301.442.5:62
K32E

Todos os direitos reservados pela Editora Ática S.A.
R. Barão de Iguape, 110 — Tel.: PBX 278-9322 (50 Ramais)
C. Postal 8656 — End. Telegráfico "Bomlivro" — S. Paulo

CONSELHO EDITORIAL

ALFREDO BOSI, *da Universidade de São Paulo.*
AZIS SIMÃO, *da Universidade de São Paulo.*
† DUGLAS TEIXEIRA MONTEIRO, *da Universidade de São Paulo.*
FLÁVIO VESPASIANO DI GIORGI, *da Pontifícia Universidade Católica.*
HAQUIRA OSAKABE, *da Universidade de Campinas.*
RODOLFO ILARI, *da Universidade de Campinas.*
RUY GALVÃO DE ANDRADA COELHO, *da Universidade de São Paulo.*

Coordenador: José Adolfo de Granville Ponce

À minha mãe
e ao meu pai.

INDICE

INTRODUÇÃO 11

CAP. I — Engenheiro e trabalho profissional 17

1. Profissional liberal, profissional empresário e profissional assalariado 18
2. Profissional assalariado em funções dirigentes 28
3. Profissional assalariado: bipolarização funcional 41

CAP. II — O aparelho formador do Engenheiro 60

1. Ensino genérico, teórico e elitista 61
2. Ensino teórico especializado 72
3. Ensino pragmático, hierarquizado e parcelar 83

CAP. III — Engenheiro e posição na estrutura social 96

1. Posição intelectual ambígua 98
2. O intelectual orgânico da burguesia industrial 105
3. Novo caráter de intelectual orgânico da burguesia industrial 118

CONSIDERAÇÕES FINAIS 132

BIBLIOGRAFIA 143

pressivos de Estado, em cada fase da formação capitalista brasileira. Ainda foram efetuadas para caracterizar de modo geral as escolas de engenharia, enquanto aparelho ideológico de Estado, e sua ação na formação técnica e ideológica da categoria profissional. Por fim, visaram apreender a posição da categoria do engenheiro em face das classes fundamentais. Cabe esclarecer aqui que a abrangência das análises nos permitiu apenas apreender as tendências gerais observadas na categoria profissional do engenheiro, nos diferentes níveis e períodos de análise considerados. Tal etapa do estudo se faz necessária no sentido de que permite levantar questões básicas sobre a categoria profissional a serem posteriormente estudadas em profundidade.

Nossa preocupação no levantamento dos dados não esteve na precisão quantitativa, porém centrou-se na obtenção de dados empíricos que nos permitissem interpretações nos níveis mencionados e no processo de transformação histórico-estrutural. Os dados específicos sobre a categoria do engenheiro foram levantados a partir de documentos e publicações especializadas. Os documentos constituem-se de decretos, regulamentos e discursos. As publicações compreendem revistas e estudos feitos pelas associações representativas da categoria e por escolas de engenharia, além dos levantamentos parciais efetuados por instituições de pesquisa e por pesquisadores individuais. Quanto às revistas foram consultados todos os números disponíveis de publicações como:

— *Boletim do Instituto de Engenharia* e *Revista de Engenharia*, desde 1925;
— *Revista Polytechnica*, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, desde 1904;
— *Revista da Associação dos Antigos Alunos do Mackenzie*;
— *Relatórios Anuais da Escola de Engenharia do Mackenzie*.

Na exposição desse estudo, preocupamo-nos em apresentá-lo segundo os seguintes níveis de análise: o engenheiro no trabalho, o aparelho escolar (engenharia) na formação técnico-ideológica da categoria e a posição do engenheiro na estrutura social (posição ideológica e política). A apresentação de cada nível, constituindo-se em um determinado capítulo, está, por sua vez, subdividida em itens de acordo com o período histórico-estrutural adotado. Nas considerações finais, procuramos levantar algumas questões decorrentes do estudo, numa tentativa de servir de início para estudos específicos e aprofundados na área.

CAPÍTULO 1

ENGENHEIRO E TRABALHO PROFISSIONAL

Se podemos entender, em primeira instância e de modo genérico, o trabalho como um processo de apropriação e transformação da natureza pelo homem, sob as relações de produção capitalista ele passa a adquirir um caráter social específico.[1] Nesse caso, constitui-se na realização que a força de trabalho, comprada pelo capitalista por determinado tempo, efetua no processo de trabalho e cujo produto é por este apropriado.[2] As transformações ocorridas nas condições materiais da produção e a complexidade atingida pela divisão do trabalho social levaram à proliferação de uma gama variada de trabalho, o que tem suscitado polêmicas sobre a sua natureza em termos de constituir-se ou não em trabalho produtivo.[3] Não nos cabe aqui tal discussão, senão analisar as atividades profissionais da categoria do engenheiro na concepção de trabalho antes mencionada, uma vez que estão inseridas em diversos

[1] Ver MARX, Karl. *El Capital*. 5.ª ed. México, Fondo de Cultura Económica, 1972. liv. I, cap. V, principalmente p. 130.
[2] *Id., ibid.* p. 131.
[3] Citando Marx, podemos dizer que: "(...) para trabalhar produtivamente não é necessária uma intervenção manual direta no trabalho; basta constituir-se órgão trabalhador coletivo e executar uma de suas funções desdobradas (...).
De outra parte, o conceito do trabalho produtivo se restringe. A produção capitalista não é apenas *produção de mercadorias*, mas, substancialmente, produção de mais-valia. O operário não produz para si mesmo, senão para o capital. Por isso, não basta que se produza em termos gerais, mas há que produzir concretamente mais-valia. Dentro do capitalismo, *só é produtivo o trabalhador que produz mais-valia para o ou que trabalha para tornar rentável o capital*. Se se nos permite dar um exemplo alheio à órbita da produção material, diremos que um professor de escola é trabalhador produtivo se, além de moldar as cabeças das crianças, molda seu próprio trabalho para enriquecer o patrão. O fato de que este invista seu capital numa fábrica de ensino, em vez de investi-lo numa fábrica de salsichas, não altera nem um pouco os termos do problema". *Id., ibid.* liv. I, cap. XIV, p. 425-26. Ver ainda GUILHON ALBUQUERQUE, José Augusto. "A Nova Classe Média: Caráter, Orientações e Consciência Social". Revista *Debate e Crítica*. nov. 1974. n.º 4, p. 107-26.

setores da produção social e em diferentes posições da hierarquia funcional.

Focalizaremos aqui a prática profissional do engenheiro face às oportunidades de trabalho nas diferentes fases histórico-estruturais da formação capitalista brasileira. Em vista da forma específica em que se configuraram tais oportunidades em cada uma delas, trataremos do modo também específico de inserção dessa categoria profissional no processo de produção social. Devido à amplitude das formas de inserção, a nossa análise centralizar-se-á nos aspectos relativos ao trabalho profissional do engenheiro. Daí a ênfase a ser dada na vinculação da categoria com as forças produtivas e em sua condição de componente delas.

Na primeira parte do capítulo, discorreremos sobre as oportunidades e o trabalho do engenheiro numa formação social, cuja base produtiva agroexportadora está historicamente desvinculada do tipo profissional técnico assumido pela categoria. Na segunda parte, trataremos dos mesmos aspectos num período de transição da produção capitalista agroexportadora para a industrial. Finalmente, na terceira parte deste capítulo, focalizaremos o trabalho da categoria profissional num período, cuja produção capitalista configura-se como predominantemente industrial e monopolista. Cabe-nos ressaltar aqui que, apesar dessa divisão baseada em critérios infra-estruturais, as condições superestruturais foram consideradas principalmente na medida em que permitissem explicar a abordagem do tema nesse nível de análise.

1. Profissional liberal, profissional empresário e profissional assalariado

A prática profissional do engenheiro na formação social brasileira, já assinalada no começo do século XIX, realizava-se no âmbito da sociedade política, [4] estreitamente vinculada ao aparelho repressivo de Estado. Tanto a formação [5] quanto a atuação estavam estritamente ligadas à arte militar, na medida em que sua tecnologia interessava apenas enquanto meio de segurança e de repressão. [6] Por sua vez, a configuração econômica existente não comportava o profissional especializado que se preocupasse com as técnicas da produção, nem com as atividades decorrentes da vida urbana. [7]

Foi somente a partir do último quartel do mesmo século que a ação profissional do engenheiro passou a se realizar significativamente na infra-estrutura social. O âmbito dessa prática restringiu-se aos novos setores que se articularam complementarmente à produção básica agroexportadora, visto que nem o processo de produção agrária, [8] nem o da produção industrial incipiente [9] requeria

[4] A sociedade política é entendida aqui na acepção dada por Antonio Gramsci no sentido de diferenciar o âmbito de ação social realizada nos aparelhos repressivos de Estado daquelas realizadas na infra-estrutura e na sociedade civil. Para Gramsci "Sociedade política ou Estado que corresponde à função de 'domínio direto' ou de comando que se expressa no Estado e no governo jurídico". Ainda: "Sociedade política ou ditadura, ou aparato coercitivo para conformar as massas do povo de acordo com o tipo de produção e de economia num dado momento". E mais: "Governo político", isto é, o "aparato de coerção estatal que assegura legalmente a disciplina daqueles grupos que não consentem nem ativa nem passivamente, porém que está preparado para toda a sociedade em momentos de crise no comando e na direção, quando não ocorra o consenso espontâneo". PORTELLI, Hugues. *Gramsci y el Bloque Histórico.* p. 27-28.

[5] A Academia Militar no Rio de Janeiro, instalada por D. João VI, formava oficiais engenheiros ao lado de oficiais de artilharia. Ver MENDES DE OLIVEIRA CASTRO, Francisco. "A Matemática no Brasil." In: *As Ciências no Brasil.* Org. por Fernando de Azevedo, São Paulo, Ed. Melhoramentos, 1955. v. I, p. 50.

[6] Segundo Roberto Simonsen, essa ênfase militar "(...) se deve às necessidades da consolidação da oposição internacional do Brasil no continente sul-americano e da manutenção da unidade da pátria, ameaçada por sucessivos movimentos revolucionários (...)". SIMONSEN, Roberto C. "Objectivos da Engenharia Nacional." Separata do *Boletim do Instituto de Engenharia.* Conferência proferida no Instituto de Engenharia de São Paulo, set. 1939. n.º 148, p. 3.

[7] A produção, assentada em relações mercantis com o exterior e no trabalho escravo, aliada à escassez de capitais, não comportava inversões tecnológicas. O mesmo se pode afirmar do setor de subsistência para atender o consumo local fora do âmbito das importações. Por sua vez, essas condições dificultavam a criação do mercado interno e a expansão urbana. Para maiores esclarecimentos, ver NOVAES, Fernando. *Estrutura e Dinâmica do Antigo Sistema Colonial — Séculos XVI-XVIII.* São Paulo, CEBRAP, 1974.

[8] A expansão cafeeira em São Paulo e a substituição do trabalho escravo pelo assalariado acarretaram a introdução de determinados aparelhos mecânicos, como secadeiras mecânicas e classificadores a vapor, nas atividades de beneficiamento. No entanto, no conjunto, a produção cafeeira baseava-se no emprego da mão-de-obra. Ver dentre outros SILVA, Sergio. *Expansão Cafeeira e Origens da Indústria no Brasil.* São Paulo, Ed. Alfa-Omega, 1976; DEAN, Warren. *A Industrialização de São Paulo.* São Paulo, Difusão Européia do Livro. cap. I; SIMONSEN, Roberto C. *Evolução Industrial do Brasil e Outros Estudos.* Seleção, notas e bibliografia de Edgard Carone. São Paulo, Cia. Ed. Nacional e Ed. da USP, 1973. cap. I.

[9] O caráter dependente da economia agroexportadora cafeeira já determinava várias das condições de realização da industrialização, uma vez que pressupunham a importação de manufaturados. As indústrias existentes, restritas à produção têxtil, alimentícia, extrativa, metalúrgica, eram de redu-

riam equipamentos e técnicas especializadas. As oportunidades de trabalho para os engenheiros pautavam-se assim pela expansão dos setores ferroviários, hidrelétricos, de serviços públicos e edificações, decorrente das novas condições de produção agroexportadora, assentadas estas na posição do café no mercado internacional, na internalização dos processos de comercialização e de financiamento e na configuração do mercado interno. [10]

O surto e o auge da expansão ferroviária centraram o trabalho do engenheiro no setor, o que se manifestou não só na destacada proporção de engenheiros especializados no ramo, [11] mas também

zido porte, em condições de trabalho artesanal. Para a caracterização da indústria nesse período ver, dentre outros, DEAN, Warren. *Op. cit.*; SIMONSEN, Roberto C. *Op. cit.*; SIMÃO, Azis. *Sindicato e Estado*. São Paulo, Dominus Ed., 1966. cap. I e PEREIRA, José Carlos. *Estrutura e Expansão da Indústria em São Paulo*. São Paulo, Cia. Ed. Nacional, 1967. cap. I.

[10] É expressiva nesse sentido a passagem de Sergio Silva: "A importância do rápido crescimento da produção e desse deslocamento geográfico só poderá ser entendida se considerarmos as simultâneas mudanças ocorridas ao nível das relações de produção. Ao subir os planaltos de São Paulo, as plantações abandonam o trabalho escravo pelo trabalho assalariado. Com o trabalho assalariado, a produção cafeeira conhece a mecanização (pelo menos uma mecanização parcial, ao nível das operações de beneficiamento do café). Além disso, a possibilidade desse deslocamento é determinada pela construção de uma rede de estradas de ferro bastante importante. Finalmente, o financiamento e a comercialização de uma produção, que atinge milhões de sacas, implicam o desenvolvimento de um sistema comercial relativamente avançado, formado por casas de exportação e uma rede bancária". SILVA, Sergio. *Expansão Cafeeira e Origens da Indústria no Brasil*. p. 50. Ver também SIMÃO, Azis. *Op. cit.* p. 12. Para uma interpretação da função comercial e financeira nesse período ver OLIVEIRA, Francisco de. *A Economia da Dependência Imperfeita*. Rio de Janeiro, Ed. Graal, 1977. cap. I.

[11] "Os primeiros engenheiros civis brasileiros só apareceram com o advento das estradas de ferro, que começaram a ser construídas quase vinte anos depois do Decreto 100, do Regente Feijó, de 31 de outubro de 1835,(...)". Dois grandes nomes destacaram-se no período inicial das estradas de ferro no Brasil: Thomas Cochrane e Cristiano Benedito Otoni. Este formou os primeiros engenheiros ferroviários brasileiros: Thomas Wallace da Gama Cochrane, Herculano Veloso Ferreira Pena, Jerônimo Luiz Ribeiro, Joaquim Rodrigues Gamboa, Francisco Pereira Passos, França Leite Júnior, Herculano Carlos Ferreira Pena, Joaquim Miguel Ribeiro Lisboa, Nicolau Rodrigues dos Santos, João Gomes do Val, Domingos Gonçalves de Azevedo, Severiano Antonio das Chagas, Henrique Sheid, Augusto-Tievet, Luiz da Rocha Dias e Geraldo Gama Bentes. Ver BRITO, Eng.º José do Nascimento. "O Brasil do Engenheiro e o Engenheiro do Brasil". *Revista de Engenharia*. Palestra feita em 21 de julho de 1947, no Arquivo Nacional. São Paulo, I. E., set. 1947. p. 10. Ainda segundo Roberto Simonsen, destacaram-se na construção de estradas de ferro e em obras públicas os seguintes engenheiros,

na importância dada ao assunto pela literatura especializada da engenharia. [12] Ademais, o próprio ensino da engenharia, como veremos posteriormente, incorporava, em seu interior, uma área específica relativa a ferrovias.

A acumulação capitalista com base na produção e comercialização do café, na medida em que incorporou meios "mais eficientes" para a sua realização, teve que ampliar serviços de natureza urbana. Estes compreendiam atividades diretamente orientadas para o comércio e financiamento daquele produto e serviços ligados à própria dinâmica da vida urbana. [13] Neste último caso, comportavam a instalação de hidrelétricas, de serviços de gás, de transporte urbano, saneamento e edificações. Tais empreendimentos abriram ainda outras oportunidades para a prática do engenheiro diretamente na infra-estrutura social.

Os empreendimentos nesses setores, se, de um lado, acompanhavam o processo de urbanização, de outro, estavam sujeitos às oscilações da política econômica. Dessa maneira, o caráter inicial e intermitente desses empreendimentos tornava reduzido o âmbito das oportunidades de trabalho para essa categoria profissional. Por outro lado, o aparelho de ensino formava limitado contingente desses profissionais, como podemos inferir do escasso número de escolas de engenharia e de diplomações. [14] Em suma, embora significativa, era ainda pouco expressiva a participação do engenheiro no pro-

saídos em grande parte do centro cultural carioca: Francisco Pereira Passos, João Teixeira Soares, Aarão Reis, André Rebouças, Francisco Bicalho, Christiano Benedicto Otoni, Augusto C. da Silva Telles, J. A. Brant de Carvalho, Pedro Betim Paes Leme, Francisco Picanço da Costa, José Pereira Rebouças, André Gustavo Paulo de Frontin, Gabriel Osório de Almeida, Honório, Bicalho Hungria, Guilherme B. Weinschenk, Francisco Saturnino Rodrigues de Brito, Antonio Mario de Oliveira Bulhões, Emilio Schnoor e outros. Ver SIMONSEN, Roberto C. "Objectivos da Engenharia Nacional." Separata do *Boletim do Instituto de Engenharia*. Conferência pronunciada no Instituto de Engenharia de São Paulo, set. 1939. n.º 148.

[12] Além de artigos no *Boletim do Instituto de Engenharia* da época, a preocupação com os problemas ferroviários e de obras públicas pelos engenheiros está refletida nos dois congressos técnicos de vulto realizados em 1882 e 1900. ROXO, Belford. "Discurso Proferido na Sessão Solene de 16 de Setembro de 1933 em Homenagem à Memória do Grande Brasileiro Paulo de Frontin". *Jornal do Comércio*. Rio de Janeiro, Typ. do Jornal do Commercio Rodrigues & Co., 1933.

[13] SIMÃO, Azis. *Op. cit.* cap. I. Inclusive os empréstimos estrangeiros na época concorreram também acentuadamente "para a construção de numerosas estradas de ferro, para a implantação de vários outros serviços públicos e industriais, tais como a eletricidade, o gás, os transportes urbanos, etc.". SILVA, Sergio. *Op. cit.* p. 34.

[14] Ver cap. II, item 1.

cesso econômico-social, especialmente quando comparada com a do advogado e médico. [15]

Dentro dos limites colocados, a participação do engenheiro no processo econômico-social realizava-se tendendo a três formas básicas de relacionamento com o aparelho econômico: a de profissional liberal, a de profissional assalariado e a de profissional empresário. [16] A construção de ferrovias, hidrelétricas, portos, obras públicas urbanas e edificações, ao propiciarem atividades intermitentes, passíveis de serem executadas por contratos de empreitada, favorecia a vinculação do trabalho do engenheiro como profissional liberal, uma vez que eram raras as organizações prestadoras de serviços. Através dessa forma, o engenheiro tinha a oportunidade de ocupar-se simultaneamente com vários empreendimentos, na proporção em que garantia uma flexibilidade de atuação, o que favorecia a absorção das melhores oportunidades de trabalho, por determinada parcela da categoria profissional. [17] Por

[15] Ver NOGUEIRA, Oracy. *Contribuição ao Estudo das Profissões de Nível Universitário no Estado de São Paulo.* Tese de Livre-Docência. Osasco, dez. 1967. v. I, p. 213. Cabe frisar ainda que a própria estrutura econômica e política solicitava a organização político-administrativa e jurídica para manter as relações de dominação vigentes.

[16] Entendemos aqui por profissional liberal e profissional assalariado segundo a acepção dada por Wright Mills. O primeiro, mesmo não possuindo os meios de produção, tem grande independência de decisões sobre sua vida profissional; estabelece seus próprios honorários, organiza seus horários e as condições de trabalho em função da situação do mercado e de suas inclinações pessoais. O profissional assalariado mantém relações de trabalho por contrato com determinado capitalista ou organização, em que vende sua força de trabalho por determinada remuneração. O profissional-empresário ou profissional-proprietário é entendido aqui como o engenheiro no exercício de suas atividades específicas (evidentemente não o cafeicultor, comerciante, etc.), que detém os meios de produção, sendo um típico capitalista. Ver WRIGHT MILLS, C. *A Nova Classe Média.* 2.ª ed. Rio de Janeiro, Zahar Ed., 1976. cap. 6.

[17] Eram engenheiros, filhos ou parentes de fazendeiros ou estrangeiros, que exerciam múltiplas atividades profissionais ligadas ou não à engenharia, tais como Antonio Francisco de Paula Sousa, Francisco de Paula Ramos de Azevedo, Paulo de Frontin, Ignácio Wallace da Gama Cochrane e outros. Paula Sousa, por exemplo, nascido em Itu, a 6 de dezembro de 1843, era filho de médico político e neto do Barão de Piracicaba. Após estudar engenharia na Alemanha, regressara a São Paulo para a fazenda de propriedade de sua família. De 1868 a 1917 foi Inspetor de Obras Públicas, ocupou cargos de engenheiro e engenheiro-chefe em Companhias de Estradas de Ferro, construiu vias férreas, trabalhou em abastecimento de água, organizou o Departamento de Obras Públicas na gestão Prudente de Morais, estabeleceu-se em atividades por conta própria, foi deputado estadual, presidente da Câmara dos Deputados, ministro das Relações Exteriores, além de ter sido

outra parte, os empreendimentos nesses mesmos setores, requerendo também atividades técnicas permanentes, permitiam a contratação do trabalho assalariado do engenheiro. Finalmente, o próprio pioneirismo de várias das atividades urbanas possibilitava a vinculação desse profissional com o aparelho econômico na qualidade de proprietário. Tal possibilidade era favorecida com a proveniência de considerável parcela dos membros da categoria das classes dominantes, para as quais interessava também a apropriação dos novos setores em expansão. [18]

Enquanto profissional liberal, o engenheiro detinha o controle do processo de trabalho, na medida em que, fundamentado

professor e primeiro diretor da Escola Politécnica de São Paulo. No Rio de Janeiro, Paulo de Frontin, formado engenheiro pela Academia Central (depois Escola Nacional de Engenharia), organizou obras de aterro de praias, efetuou levantamentos topográficos, ocupou cargo público em reservatório e obras de abastecimento, foi professor da Escola Politécnica do Rio e do Colégio Pedro II, participou em projetos de canalização de serras, foi industrial, construiu edifícios, aterros e pontes, elaborou projetos de vias férreas, participou de comissões de saneamento do governo, foi diretor da Estrada de Ferro Central do Brasil, construiu avenidas, foi deputado e senador, consultor técnico da Cia. Brasileira de Araranguá, etc.
Ignácio Wallace Cochrane, filho de família tradicional, formou-se engenheiro pela Escola Central, iniciando sua carreira na engenharia ferroviária. Incorporou-se a turmas de trabalho de campo e explorações de estradas de ferro, exerceu funções de engenheiro-fiscal da construção da Estrada de Ferro Inglesa (Santos-Jundiaí), dirigiu importante firma de café da família, foi edil em Santos, deputado no Brasil-Império, membro da Comissão de Obras Públicas e Indústria, fez parte da primeira diretoria da Cia. Paulista de Estradas de Ferro, foi superintendente da Cia. de Estrada de Ferro São Paulo—Rio, foi chefe da Comissão de Saneamento da Capital no governo Bernardino de Campos, foi superintendente de Obras Públicas do Estado, dentre outras atividades. Ver respectivamente: RAMOS DE AZEVEDO, F. de P. *et alii.* "Notas Biográficas." *Revista Polytechnica.* Número extraordinário. São Paulo, 13/4/1918. p. 1-11; Roxo, Belford. *Op. cit.*, e SIMONSEN, Roberto C. "Objectivos da Engenharia Nacional." Separata do *Boletim do Instituto de Engenharia.* p. 2-3.

[18] Além dos engenheiros citados na nota anterior, podemos destacar ainda o Eng.º Luiz A. Pereira de Queiroz. Além de exercer múltiplas atividades, "(...) era neto materno do Conselheiro Martin Francisco Ribeiro de Andrada e descendente direto do Patriarca de nossa Independência, o Conselheiro José Bonifácio de Andrada e Silva". O Eng.º Henrique de Novaes, também tendo exercido múltiplas funções, descendia de antiga e tradicional família do Estado de Minas Gerais. Ver respectivamente *Revista de Engenharia.* São Paulo, I. E., jul. 1954. p. 363 e *Revista de Engenharia.* São Paulo, I. E., maio 1950. p. 436. Ademais, estudos sobre o ensino superior para a época têm ressaltado o seu caráter elitista. Ver, dentre outros, FERNANDES, Florestan. "Universidade e Desenvolvimento." In: *Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento.* São Paulo, Ed. Brasiliense, 1971.

em sua autoridade profissional, definia e dirigia as atividades técnicas e muitas vezes também financeiras dos empreendimentos. Além disso, podia controlar considerável parcela das condições de seu próprio trabalho, tais como tempo de duração, horário e remuneração. Recorrendo a Wright Mills, podemos dizer que, em sua forma extrema, o profissional liberal mantinha grande independência de decisões:

> *"Eles próprios estabeleciam seus honorários ou outros tipos de remuneração, organizavam o horário e as condições de trabalho em função da situação do mercado e de suas inclinações pessoais".* [19]

No entanto, mesmo na situação de profissional liberal, a autonomia do engenheiro no processo de trabalho estava limitada pela determinação tecnológica inerente ao material e equipamento importados. No caso do profissional empresário, embora o controle do processo de trabalho se realize plenamente pela posse do capital, observa-se também essa mesma subordinação tecnológica. O âmbito de decisões desse último vai até a definição dos objetivos finais da empresa, incluindo-se o destino a ser dado ao produto. Sua condição é a do capitalista, que, detentor dos meios de produção, utiliza a força de trabalho alheio, inclusive engenheiros.

Uma vez que a expansão dos setores em que atuava decorreu dos investimentos realizados pelo governo e por empresas estrangeiras, enquanto profissional assalariado, o engenheiro vinculava-se ao funcionalismo público [20] e às empresas estrangeiras, [21] além dos

[19] WRIGHT MILLS, *C. A Nova Classe Média.* p. 133.

[20] É significativa a afirmação do Eng.º Roberto Simonsen: "Os novos núcleos de povoação reclamavam, incessantemente, obras públicas, abastecimento d'água, exgottos, illuminação, calçamentos, etc. Cresciam, também, em conseqüência, os quadros de funcionalismo Technico. Em conseqüência, as ferrovias, as obras públicas e o funcionalismo passaram a absorver as actividades da maioria de nossos collegas". (sic) SIMONSEN, Roberto C. "Objectivos da Engenharia Nacional." *Op. cit.* p. 4. Como exemplos, podemos citar, dentre vários, alguns engenheiros que trabalharam basicamente no funcionalismo público. O Eng.º Joaquim Thimóteo de Oliveira Penteado trabalhou sempre no funcionalismo público, desde o governo de Washington Luís, nos programas de expansão rodoviária. O Eng.º Edison de Junqueira Passos também atuou na administração pública. Ver *Revista de Engenharia.* São Paulo, nov. 1950 e jul. 1954. p. 364. Ver ainda relação de engenheiros no funcionalismo público. *Anuário da Escola Politécnica de São Paulo.* 1933. p. 89-125.

[21] Considerável parcela das empresas ferroviárias, de gás, de energia elétrica estavam sob o controle de capitais estrangeiros. Por exemplo, a The San Paulo Railway Co. Ltd., a Light, a Bond & Share. Ver ASSIS PACHECO BORBA, Frederico. *Integração dos Transportes Ferroviários Metropolitanos,*

escritórios dos próprios membros da categoria profissional. [22] Nessa condição, exercia, em geral, funções nos escalões hierárquicos elevados, imbuídas dos caracteres de mando. Se de um lado, o engenheiro vendia sua força de trabalho, e estando assim sujeito a exercer o trabalho definido por essas organizações, de outro, sua posição dirigente na hierarquia funcional permitia-lhe o controle do processo de trabalho. Sua autoridade técnica possibilitava-lhe o exercício de funções próprias do capitalista, numa área específica do processo de trabalho. Dessa maneira, ao organizar e supervisionar os meios de produção à força de trabalho com vistas à extração de mais-valia, o engenheiro exercia uma função delegada pelo proprietário. Particularmente, no caso das empresas estrangeiras, as melhores oportunidades, com raras exceções, [23] estavam ocupadas por engenheiros das respectivas nacionalidades. Assim, aos brasileiros, principalmente àqueles que se formavam no país, as oportunidades de trabalho, nesse âmbito, restringiam-se às funções técnico-administrativas não preenchidas por engenheiros estrangeiros.

Apesar dessas diferenciações quanto à força de prestação de serviços, a categoria profissional do engenheiro destinava-se, como vimos, quase exclusivamente, às funções de direção, em diversos

Rio de Janeiro, Ministério dos Transportes, Serviço de Documentação, 1971. cap. II, p. 14-34 e BRANCO, Cattulo. *Energia Elétrica e Capital Estrangeiro no Brasil.* São Paulo, Ed. Alfa-Omega, 1975. p. 45-67. Destacaram-se, na Light, os Eng.os Edgard de Souza e A. W. Kenney Billings, os quais ocuparam altas posições na hierarquia da empresa. *Revista de Engenharia.* São Paulo, jun. 1949. p. 463-73.

[22] A existência de escritórios de engenharia, como o Escritório Técnico Ramos de Azevedo, Severo & Villares (engenheiros, arquitetos e construtores), fundado em 1884, empregava engenheiros, pois dedicava-se a construção de vultosas obras de engenharia, como escolas, hospitais, cemitérios, quartéis, palacetes, etc. *Anuário da Escola Politécnica de São Paulo.* 1936 e Álbum de Construções do Escritório Técnico do Eng.º Francisco P. Ramos de Azevedo, São Paulo. Outros exemplos foram a Companhia Construtora de Santos, fundada, em 1912, por Roberto Simonsen e outros, e a Companhia Santista de Habitações Econômicas, criada por Roberto Simonsen. A primeira dedicou-se a obras urbanísticas: edificações, pavimentações, etc. A segunda dedicou-se à construção de casas. Simonsen chega a comandar, na década de 20, a construção de quartéis, realizada simultaneamente em 26 cidades e nove Estados, para o governo. Evidentemente, para tal foram contratados engenheiros nessas empresas. SIMONSEN, Roberto C. *Evolução Industrial do Brasil e Outros Estudos.* p. 11.

[23] Caso do Eng.º Edgard de Souza, que atingiu altos escalões na hierarquia da Light. O mesmo ocorreu com Roberto Simonsen na Shouthern Brazilian Railway. Ver *Revista de Engenharia.* São Paulo, jun. 1949. p. 466 e SIMONSEN, Roberto C. *Op. cit.* p. 11.

graus, nos empreendimentos de engenharia. Desse modo, a própria prática da engenharia colocava o profissional numa posição elitista e privilegiada, já outorgada pela sua formação escolar.[24] Tal posição era corroborada (ou mesmo possibilitada) pela própria origem social, privilegiada, da maioria dos membros da categoria e pelo acesso de alguns aos cargos políticos no aparelho de Estado.[25] A prática individual do engenheiro, nessa instância, permitia-lhe, ainda que de modo incipiente, defender os interesses corporativos e mesmo políticos da categoria.[26]

Ainda no nível supra-estrutural, a prática do engenheiro se fez através das escolas de engenharia, na condição de engenheiro assalariado, como professor e pesquisador. As atividades de organização do conteúdo e da forma de ensino da engenharia, bem como de sua realização, orientaram-se no sentido de incutir no estudante a formação técnico-científica e a ideologia capitalista a esta subjacente. O conteúdo ideológico vinha favorecer tanto os interesses específicos dos grupos agroexportadores, quanto os da

[24] Esse nível de análise será tratado especificamente no capítulo II.

[25] O Eng.º Francisco Pereira Passos foi prefeito do Distrito Federal durante a Presidência de Rodrigues Alves. *Revista Polytechnica*. São Paulo, mar. 1913. n.º 41, p. 211. O Eng.º Ignacio Wallace da Gama Cochrane foi edil de Santos, deputado no Brasil-Império. Ver SIMONSEN, Roberto C. "Objectivos da Engenharia Nacional." *Op. cit.* p. 2-3. O Eng.º Antonio Francisco de Paula Sousa foi deputado estadual. Ver RAMOS DE AZEVEDO, F. de P. *et alii*. (coord.) *Notas Biográficas* (folheto). O Eng.º Paulo de Frontin foi senador pelo Distrito Federal, eleito em 13 de junho de 1917, e prefeito do governo Delphim Moreira. Ver ROXO, Belford. *Op. cit.* p. 19. O Eng.º Joaquim Murtinho (também médico) foi ministro da Fazenda no governo Campos Sales. Foi ainda Ministro da Indústria, Viação e Obras Públicas. Américo Werneck, engenheiro civil, foi secretário da Agricultura e Obras Públicas de Minas, de 1898 a 1901. Ver VILELA LUZ, Nícia. *A Luta pela Industrialização do Brasil*. 2.ª ed. São Paulo, Ed. Alfa-Omega, 1975. p. 85 e 88.

[26] Quando deputado estadual em 1924, o Eng.º Luiz A. Pereira de Queiroz lutou em prol da regulamentação da profissão do engenheiro, tendo sido autor do projeto da primeira lei regulamentadora da profissão no Estado de São Paulo. *Revista de Engenharia*. São Paulo, jul. 1954. p. 364. Desde 1921, engenheiros do Instituto de Engenharia de São Paulo lutavam junto ao Legislativo para a regulamentação profissional. *Revista de Engenharia*. São Paulo, dez. 1942. p. 111. Por sua vez, como presidente da Câmara dos Deputados Estaduais, o Eng.º Francisco de Paula Sousa, em 1892, lutava pela implantação do ensino da engenharia no país, apresentando um projeto de fundação do Instituto Polytechnico de São Paulo, que, embora não tendo sido aprovado, redundou na criação da Escola Politécnica de São Paulo. Ver PAULA SOUSA, Antonio Francisco de. "Discurso Proferido na Câmara dos Deputados Estaduais." *Revista Polytechnica*. Número extraordinário. São Paulo, 13/4/1918. p. 33.

SOCIAR-FAU 2389-2

incipiente burguesia industrial e principalmente os da burguesia das formações centrais.

Podemos dizer que, enquanto categoria, se, de um lado, o engenheiro subordinava-se aos interesses específicos dos grupos dominantes agroexportadores, de outro, expressava-se favoravelmente aos interesses específicos da incipiente burguesia industrial.[27] Tal ação é compreensível na medida em que, de maneira geral, mesmo sem ocupação no parque industrial incipiente, o engenheiro, enquanto categoria profissional, ligava-se originariamente a atividades de construção urbana e produção industrial. Na proporção em que essa profissão expandia-se no país sob a influência de países industrializados, especialmente a Inglaterra, onde essa categoria vinculava-se à produção urbano-industrial, seus detentores aqui incorporavam essa mesma perspectiva de ação.[28] Assim, no período seguinte, a partir da década de 30, sua prática passará a orientar-se claramente para contribuir na reprodução das condições de produção capitalista urbano-industrial.

[27] Os discursos proferidos pelos professores de escolas de engenharia manifestam claramente o desejo de vinculação e expansão industrial da categoria com a indústria. No discurso para a apresentação do projeto de instalação do Instituto Polytechnico, o Eng.º Paula Sousa afirmou: "V. Excia. sabe que as principaes dificuldades com que hoje luctamos são em grande parte devidas à falta de pessoal que tenha conhecimentos practicos necessários das innumeras indústrias, que nesta época de progresso espontaneamente surgem no nosso Estado (...). Observando esses fatos que se dão no nosso paiz e os exemplos altamente edificantes dos Estados Unidos da America do Norte, convenci-me de que a creação da escola de que trata o meu projecto era uma necessidade inadiável" (sic). "Discurso do Dr. Antonio Francisco de Paula Sousa, na Câmara dos Deputados Estaduais, em 20 de Abril de 1892." *Revista Polytechnica*, número extraordinário. São Paulo, 13/4/1918. p. 33. O Eng.º Paulo de Frontin preconizou a criação de indústrias eletroquímicas e eletrometalúrgicas, além de ter sido também industrial. Ver ROXO, Belford. *Op. cit.* O Eng.º Paulo de Frontin integrou um grupo eleito pela indústria para interpretar suas reivindicações junto ao Congresso Nacional. O Congresso de Engenharia, realizado no Rio de Janeiro, em 1901, proclamava que o desenvolvimento de outras atividades econômicas estava na industrialização do país. Também integraram o grupo dos fervorosos industrialistas membros do Clube de Engenharia no Rio de Janeiro. No final do período, com a criação do Centro das Indústrias de São Paulo, em 1928, destaca-se a posição do Eng.º Roberto Simonsen em favor da industrialização. Ver VILELA LUZ, Nícia. *Op. cit.* p. 109, 129 e 162. Por outro lado, engenheiros como Joaquim Murtinho e Américo Werneck, em cargos políticos, manifestavam posições mais ligadas aos interesses agrários. Ver VILELA LUZ, Nícia. *Op. cit.* p. 81-92.

[28] É importante ressaltar aqui a influência das formações capitalistas industrializadas na formação profissional do engenheiro. Esse aspecto será tratado no capítulo II.

Universidade de Brasília
BIBLIOTECA

2. Profissional assalariado em funções dirigentes

A ênfase da prática profissional do engenheiro, no período anterior, como vimos, estava na infra-estrutura social, em setores complementares da produção agroexportadora, tais como o ferroviário, o hidrelétrico e o de serviços urbanos. Já no período posterior a 1930 até o final da II Guerra, a ação estendeu-se de forma significativa para a supra-estrutura social.

No nível infra-estrutural, a ação profissional da categoria esteve centrada nos setores de obras públicas e construção civil, configuradas agora sob novo caráter, uma vez que se orientavam para os interesses da expansão do mercado interno e, de forma crescente, para a industrialização. O âmbito de trabalho do engenheiro passou, assim, a constituir-se basicamente de atividades urbanas, sem, no entanto, incluir de forma significativa a produção industrial, senão no final do período com a instalação da Usina Siderúrgica de Volta Redonda.

A prática do engenheiro na superestrutura efetuou-se através das escolas de engenharia, das associações representativas da categoria profissional, do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e principalmente do Instituto de Organização Racional do Trabalho (IDORT). Manifestou-se também por sua atuação no aparelho repressivo de Estado, em comissões e grupos de estudos para a regulamentação de setores da infra-estrutura social. Nesse âmbito, destaca-se a participação do engenheiro militar, principalmente em setores considerados de interesse para a segurança nacional, como o de recursos minerais, siderurgia e petróleo. Cabe ressaltar aqui que a ação dessa parcela não se restringiu a esse nível, estendendo-se diretamente para o infra-estrutural, principalmente no final do período.

Com a crise de 1929 e a desarticulação da hegemonia agroexportadora, o Estado passou a estender sua ação direta, sob configuração autoritária e intervencionista, principalmente a partir de 1937, para o conjunto da formação social. Visando fundamentalmente manter as relações capitalistas no país, a orientação do governo de Getúlio Vargas, embora de forma assistemática, estava predominantemente voltada para a expansão do mercado interno

e para sanar situações críticas que obstaculizassem o processo.[29] Nesse sentido, ampliou o âmbito de sua ação para a infra-estrutura social, não só regulamentando as atividades econômicas, mas agindo diretamente no aparelho econômico como proprietário. Por esse aspecto, podemos dizer que foi fundamental a ação do Estado na ampliação do mercado de trabalho do engenheiro, principalmente considerando-se também o efeito dinamizador que teve sobre o setor econômico privado. A ampliação das oportunidades de trabalho para o engenheiro na infra-estrutura social decorreu principalmente da expansão das obras públicas, dos serviços urbanos, da construção civil e, no final do período, da instalação da grande indústria siderúrgica.

Desde o período anterior, com a emergência do processo de urbanização, o aparelho de Estado vinha empregando engenheiros na construção e manutenção de obras públicas. Contudo, foi no período em análise que as obras públicas constituíram-se em núcleo de expansão das oportunidades de trabalho para a categoria. A preocupação do governo com obras públicas refletiu-se não só na vasta regulamentação[30] e criação de comissões de

[29] "Nos anos de 1930 a 1945, o governo brasileiro, sob Getúlio Vargas, adotou uma série de medidas econômicas e realizou inovações institucionais que assinalaram, de modo bastante claro, uma fase nova nas relações entre o Estado e o sistema político-econômico. Todavia, as medidas econômico-financeiras adotadas, as reformas político-administrativas realizadas e a própria reestruturação do aparelho estatal não foram o resultado de um plano preestabelecido. E, muito menos, foram o resultado de um estudo objetivo e sistemático das condições preexistentes. O próprio desenrolar das soluções adotadas após 1930 mostra que o governo foi respondendo aos problemas e dilemas conforme eles apareciam no seu horizonte político, por injunção de interesses e pressões econômicas, políticas, sociais e militares. Às vezes, as pressões e os interesses — principalmente econômicos e financeiros — eram de origem externa." IANNI, Octavio. *Estado e Planejamento Econômico no Brasil (1930-1970)*. Rio de Janeiro, Ed. Civilização Brasileira, 1971. p. 14-15. Ver também PEREIRA, Luiz. *Trabalho e Desenvolvimento no Brasil*. São Paulo, Difusão Européia do Livro, dez. 1965. p. 97.

[30] Tais como, o Código de Águas e o Código de Minas, promulgados em 1934; a Constituição de 1934 dá competência específica à União Federal quanto a explorar ou conceder os serviços de telégrafos, radiocomunicação e navegação aérea, estabelecer o plano nacional de viação férrea e o de estradas de rodagem, regulamentar o tráfego rodoviário interestadual, legislar sobre o regime de portos e navegação de cabotagem. Em 1934 era aprovado o Plano Geral de Viação Nacional, pelo Decreto 24 497 de 29 de junho. Em 20 de março de 1944 foi aprovado o Plano Rodoviário Nacional, pelo Decreto 15 093. VENÂNCIO FILHO, Alberto. *A Intervenção do Estado no Domínio Econômico*. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1968. cap. 9 e 10.

estudo,[31] mas principalmente na construção de obras e reorganização dos respectivos setores na administração pública.[32] Destacaram-se os empreendimentos rodoviários[33] e os urbanísticos[34] dentre outros ligados a saneamento e eletrificação.[35]

A expansão das obras públicas em geral, além de ampliar consideravelmente oportunidades de trabalho para a categoria do engenheiro, principalmente como assalariado na administração pública, favoreceu o aumento de empresas construtoras, as quais, por sua vez, contribuíram para a ampliação das oportunidades de atuação profissional, na forma de serviço assalariado em empresas privadas. Essas firmas começaram a se organizar no início do século e a efetuar contratos com o governo e com particulares para

[31] "Em 1934, o governo brasileiro criou o Conselho Federal de Comércio Exterior (...) coube a esse Conselho estudar e propor soluções técnicas para problemas tais como os seguintes: tratados comerciais; marinha mercante; indústria e comércio da carne; promoção de indústrias nacionais; criação de departamentos e institutos relacionados com produtos minerais e agrícolas nacionais; mobilização de matérias-primas para a economia de guerra; etc. (...). O pessoal que compunha o Conselho reunia funcionários governamentais, empresários e consultores técnicos; (...)." IANNI, Octavio. *Op. cit.* p. 25. O governo federal ainda criou grupos de estudos e órgãos técnicos específicos, dentre os quais destacamos: o de Código de Minas (1934), Código de Águas (1934), Plano Geral de Viação Nacional (1934), Conselho Técnico de Economia e Finanças (1937), Conselho Nacional do Petróleo (1938), Plano de Obras Públicas e Aparelhamento da Defesa (1939), Comissão de Defesa da Economia Nacional (1940), Companhia Siderúrgica Nacional (1941), Missão Cooke (1942), Companhia Nacional de Álcalis (1943), Usina Siderúrgica de Volta Redonda (1943), Plano de Obras e Equipamentos (1943). IANNI, Octavio. *Op. cit.* p. 23-24.

[32] Foram realizadas obras de retificação de rios, remodelação de bairros, avenidas, praças, construção de viadutos, construção de rodovias, obras de saneamento, etc. Para tanto, efetuaram-se reorganizações no âmbito do aparelho repressivo de Estado. Por exemplo, no Município de São Paulo, na gestão do prefeito Eng.º Francisco de Prestes Maia, a reorganização de repartições técnicas permitiu o emprego de considerável proporção de engenheiros. Ver PRESTES MAIA, Francisco de. *Estudo de um Plano de Avenidas para a Cidade de São Paulo.* Publicação da Prefeitura de São Paulo, Comissão do Tietê, Cia. Melhoramentos de S. P., 1930: *Revista de Engenharia.* jul. 1951. p. 416; *Anuários da Escola Politécnica de São Paulo de 1933*, p. 89-122 e *de 1934*, p. 122-30. No nível do Estado de São Paulo, em 8 de dezembro de 1931, o Secretário da Viação e Obras Públicas, C.el Mendonça Lima, nomeava a Comissão formada pelos engenheiros Quirino Simões e Gumercindo de Oliveira Penteado, para estudar com o advogado Cesar Netto um Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem. Posteriormente, foi criado pelo governo uma Comissão Especial para estudar o Plano Rodoviário do Estado de São Paulo, pelo Decreto 5 984 de 19 de julho de 1933. Nesta participaram, além do Major Diretor de Estradas de Rodagem, os engenheiros: J. Thimoteo de Oliveira Penteado, Gaspar Ricardo Júnior, Sebastião Gualberto, Nelson de Rezende, Marcelo Taylor Carneiro de Mendonça e Carlos Euler. No nível nacional, foram criadas comissões para a elaboração de planos rodoviários, o que implicou em reorganização administrativa. Na década de 40, o governo federal reestruturou o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem e criou o Conselho Rodoviário Nacional, órgão que deveria ser presidido por engenheiro especializado no ramo e sem vínculos de funcionário público federal. Ver REZENDE, Nelson de. "O Departamento de Estradas de Rodagem." *Revista Polytechnica.* jul./ago. 1933. p. 169 e *Revista de Engenharia.* fev. 1947. p. 272.

[33] No nível nacional, foram desenvolvidos planos rodoviários, como o Plano Geral de Viação Nacional, elaborado em 1934 e o Plano Rodoviário Nacional, organizado por uma comissão designada, em 1942, pelo Ministério de Viação e Obras Públicas. Em 1933, o governo estadual criou o Departamento de Estradas de Rodagem em substituição à Diretoria de Estradas de Rodagem criada em 1926. Particularmente em São Paulo, foram construídas a Via Anchieta e a Estrada Paraibuna-Caraguatatuba. Ver *Revista de Engenharia.* fev. 1947. p. 272 e 364; REZENDE, Nelson de. *Op. cit.* p. 179.

[34] Dentre essas obras, destacaram-se particularmente as efetuadas na cidade de São Paulo pelo Eng.º Prestes Maia, em sua gestão como prefeito. Realizou considerável parte das obras constantes do seu "Estudo de um Plano de Avenidas para a Cidade de São Paulo", publicado pela prefeitura em 1930. Dentre elas, destacaram-se várias avenidas de irradiação e perimetrais; remodelação da Praça da República; reconstrução do Viaduto do Chá. Antes de sua gestão como prefeito da capital de São Paulo, o urbanismo paulistano passara por distintas fases: a da sua fundação, a da epopéia do café e a dos esforços de Antonio Prado, Duprat, Pires do Rio e outros, no princípio do século, e finalmente a da transformação realizada na sua administração. Ver PRESTES MAIA, Francisco de. "Estudo de um Plano de Avenidas para a Cidade de São Paulo." *Op. cit.* e *Revista de Engenharia.* jul. 1951. p. 416.

[35] Embora as obras de construção de usinas hidrelétricas pelo governo tenham sido realizadas somente a partir de 1950, no período anterior, grupos de engenheiros trabalhavam em torno de estudos para a defesa de recursos hidrelétricos. Em 1934, o C.el Juarez Távora, através de trabalho de um conjunto de juristas e *engenheiros*, conseguiu organizar o Código de Águas. Ver BRANCO, Cattulo. *Energia Elétrica e Capital Estrangeiro no Brasil.* p. 69 e 78. O Conselho Federal de Comércio Exterior, em vista dos problemas de carência de energia elétrica, estudou detidamente o problema. A ação do governo na época, nesse setor, limitava-se a estudos de empreendimentos para atender à necessidade específica, como o aproveitamento de um desnível no Paraíba do Sul, um pouco acima de Resende e destinado à eletrificação da Central do Brasil, a chamada Usina do Sal. "Uma das iniciativas mais importantes, preconizada na época, foi a organização da Companhia Hidrelétrica de São Francisco, criada por decreto-lei do Presidente Vargas. Embora de execução posterior, a verdade é que nasceu desses estudos do CFCE, quase ao findar do Estado Novo." LIMA, Mêdeiros. *Petróleo, Energia Elétrica, Siderurgia: A Luta pela Emancipação (um Depoimento de Iesus Soares Pereira sobre a Política de Vargas).* Rio de Janeiro, Ed. Paz e Terra, 1975. p. 52-53.

a execução de obras como quartéis, escolas, teatros e palacetes.[36] As construções de maior porte como túneis, pontes, edifícios públicos, palacetes, prédios de vários andares e instalações industriais, que já haviam surgido nos anos vinte,[37] passaram a solicitar os serviços profissionais do engenheiro. É significativa a coincidência desse dinamismo no setor com as reivindicações da categoria no sentido de obter a exclusividade desses serviços. Como mencionamos no capítulo anterior, os empreiteiros e construtores práticos executavam considerável parcela das construções civis. As reivindicações foram atendidas, ao menos no nível formal, pela regulamentação profissional elaborada em 1935.[38] No entanto, a expansão de firmas construtoras,[39] que monopolizavam os grandes empreendimentos, mormente os públicos, restringia as oportunidades de atuação do engenheiro como profissional liberal.[40]

A intensificação dos processos de urbanização e industrialização foi acompanhada, também, por um fortalecimento da demanda de energia elétrica. Esse setor, como vimos, estava sob o controle do capital estrangeiro, que se fortaleceu nesse período,[41]

[36] Exemplo significativo foi a construção de quartéis para o Exército na década de 20 pela Companhia Construtora de Santos, fundada pelo Eng.º Roberto Simonsen. Ver SIMONSEN, Roberto C. *Evolução Industrial do Brasil e Outros Estudos*. p. 11.

[37] Ver nota 22.

[38] O movimento pela regulamentação profissional, iniciado no período anterior, culminou com a sua efetivação legal, em 1933, pelo Decreto 23 569. Ver Decreto 23 569 de 1933.

[39] Inúmeras firmas construtoras foram arroladas pelo Anuário da Escola Politécnica de São Paulo, dentre as quais podemos destacar as seguintes: Cia. Paulista de Terrenos; Cia. Melhoramentos do Braz; Cia. de Terrenos Villa Bertioga; Cia. de Terrenos São Paulo; Cia. de Terrenos Campos de Jordão "Vila Izabel"; Lindenberg, Alves & Assumpção; Escritório Técnico Ramos de Azevedo, Severo e Villares; Sociedade Construtora Brasileira Ltda.; Construtora de Santos; Firma Camargo & Mesquita; Escritório de Construções Monteiro; Heinsfurter & Rabinovitch; Firma Amaral & Simões; Escritório de Construções Francisco Azevedo e Francisco Travassos; Escritório Técnico de Arnaldo Maia Lello e José de Freitas Valle Filho; Mario Whately & Cia. Ver *Anudrios da Escola Politécnica de São Paulo, 1933*, p. 90-94; *1934*, p. 104-30 e *1936*.

[40] Ver nota 16.

[41] Após a aquisição de várias usinas hidrelétricas no decorrer da primeira década deste século, a The São Paulo Tramway, Light and Power, após acordo com a Cia. de Gás, teve a incumbência de efetuar o serviço de iluminação pública da cidade de São Paulo em substituição ao gás. Outra organização de capitais americanos adquiriu, de 1927 a 1929, as ações de quase todas as empresas elétricas localizadas no interior do Estado, formando a Companhia Paulista de Força e Luz. Ver PENTEADO JÚNIOR, Eng.º Sebastião. "A Engenharia e a Eletricidade." *Revista de Engenharia*. abril 1944. p. 298 e PENTEADO JÚNIOR, Eng.º Sebastião. "A Eletricidade no Interior do Estado de São Paulo." *Revista de Engenharia*. dez. 1942. p. 125-26. O Estado de São Paulo contava, portanto, em 1944, com 56 empresas de eletricidade, das quais 11 controladas pela Light & Power, 19 pela Cia. Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras, formando o grupo da Cia. Paulista de Força e Luz e Cias. Associadas e 26 empresas diversas. Ver PENTEADO JÚNIOR, Eng.º Sebastião. *Op. cit.* p. 295.

apesar da extensão da ação estatal nesse âmbito.[42] Depois de 1930, o governo Getúlio Vargas, numa manifestação de seu nacionalismo econômico, tomou medidas de defesa e controle dos recursos hidrelétricos,[43] dificultando, assim, a instalação de novas usinas de forma intensa, como ocorrera no período anterior.[44] Dessa forma, a expansão das oportunidades de trabalho oferecidas pelas empresas privadas ao engenheiro, nesse setor, decorreu mais da reorganização e ampliação das empresas geradoras e da manutenção de seus serviços do que da instalação de novas usinas.[45] No entanto, somente no período posterior à II Guerra, podemos assinalar uma significativa mudança nesse setor, com a política especial de ex-

[42] Ver nota 35.

[43] Os considerandos que fundamentaram o Código de Minas mencionaram a necessidade de defesa dos interesses da coletividade nacional e do controle e aproveitamento industrial das águas pelo Estado. O Código de Águas foi promulgado pelo Decreto 26 234, em 10 de julho de 1934. Além disso, foi criado o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica pelo Decreto-lei 1 285 de 18 de maio de 1939 e Decreto-lei 1 699 de 24 de outubro de 1939. Ver VENÂNCIO FILHO, Alberto. *A Intervenção do Estado no Domínio Econômico*. p. 170 e 172. O período de 1906 a 1917 foi aquele em que o maior número de usinas se instalou no interior do Estado de São Paulo. Da década de 30 à II Guerra, poucas usinas hidrelétricas foram instaladas. Ver PENTEADO JÚNIOR, Eng.º Sebastião. *Op. cit.* dez. 1942, p. 124; abr. 1944, p. 296.

[44] O período de 1906 a 1917 foi aquele em que o maior número de usinas se instalou no interior do Estado de São Paulo. Da década de 30 à II Guerra poucas usinas hidrelétricas novas foram instaladas. Ver PENTEADO JÚNIOR, Eng.º Sebastião. *Revista de Engenharia*. dez. 1942, p. 124 e *Revista de Engenharia*. abr. 1944, p. 296.

[45] A incorporação de várias usinas da capital e do interior por companhias norte-americanas facilitou sua reorganização em termos do sistema interligado de transmissão, sob o qual ocorreu aproveitamento de energia disponível em determinadas usinas em prol de outras carentes. Esse sistema constituiu, possivelmente, alternativa favorável para as empresas enfrentarem as novas condições legais colocadas pelo governo para sua atuação. Anteriormente, para a produção da energia elétrica bastava a obtenção de concessões do Estado. PENTEADO JÚNIOR, Eng.º Sebastião. *Revista de Engenharia*. dez. 1942. p. 127.

pansão do sistema elétrico brasileiro,[46] iniciada através do programa da Comissão Mista Brasil-Estados Unidos e, posteriormente, com a criação da Eletrobrás.

O trabalho do engenheiro na indústria de transformação estava limitado pela própria natureza da maioria da produção industrial, centrada em bens de consumo não-duráveis, na reduzida dimensão dos seus estabelecimentos e na utilização de máquinas importadas. Essa situação reforçava-se devido ao fato de que o processo de produção ainda dependia mais do trabalho do que de equipamentos tecnológicos.[47] Por outro lado, mesmo nas empresas maiores,[48] o controle familiar de gestão era a norma, excluindo a delegação de autoridade às pessoas fora do âmbito de parentesco, dificultando, por isso, o emprego generalizado de técnicos e especialistas.[49] As indústrias que requisitavam o trabalho do engenheiro tendiam a empregá-lo, quando estrangeiro ou especializado, no exterior,[50] por estar familiarizado com as máquinas e técnicas

[46] Depois de 1950 começou a expansão do setor público no setor de hidrelétricas, com a criação da Companhia Hidrelétrica do São Francisco, a CEMIG, a Companhia Estadual de Energia do Rio Grande do Sul. Os planos gigantescos surgiram com a arrecadação do Fundo de Eletrificação, tais como as usinas de Furnas, de Três Marias, de Volta Grande, do Passo Real, de Passo Fundo, de Urubupungá e Itaipu. Particularmente o governo do Estado de São Paulo criou a USELPA (Usinas Elétricas do Paranapanema), a CHERP (Companhia Hidrelétrica do Rio Pardo), a CELUSA (Centrais Elétricas do Urubupungá) e a CESP (Centrais Elétricas de São Paulo). Ver BRANCO, Cattulo. *Op. cit.* p. XVII e 78.

[47] A partir da década de 50 ocorreu no país uma transformação qualitativa no parque industrial, deixando a mão-de-obra de ser o fator principal no aumento da produção. A máquina a substitui em larga escala. Ver PEREIRA, José Carlos. *Estrutura e Expansão da Indústria em São Paulo.* p. 31. "Foi o último surto industrial nos anos 50, com a entrada em grande escala de capitais estrangeiros nas indústrias mecânica e pesada, que caracterizou parcialmente uma nova situação. Frente ao nível técnico e métodos modernos de administração e controle das novas empresas, a antiga camada empresarial vê-se ante a opção de modernizar-se ou marginalizar-se." "Assinale-se que a instalação de empresas com organização e tecnologia mais avançadas faz-se em ritmo mais intenso depois de 1954 e por conseguinte é a partir dessa data que cresce sua influência sobre todo o parque industrial." BRANDÃO LOPES, Juarez Rubens. *Desenvolvimento e Mudança Social.* São Paulo, Cia. Ed. Nacional, 1968. p. 149 e 101 respectivamente. Ver ainda CARDOSO, Fernando Henrique. *Empresário Industrial e Desenvolvimento Econômico.* São Paulo, Difusão Européia do Livro, abr. 1964. Especialmente p. 109.

[48] Constituem, segundo a fonte de dados, as empresas com 499 ou mais empregados. CARDOSO, Fernando Henrique. *Op. cit.* p. 97.

[49] *Id., ibid.* p. 95.

[50] Em seu trabalho, Warren Dean assinala a tendência de os industriais da época recorrerem a engenheiros especializados da Europa e Estados Unidos.

industriais importadas. De maneira geral, sua prática nesse âmbito apresentava caráter dirigente e envolvimento de várias áreas de conhecimento técnico, não só da própria engenharia, mas também de finanças, economia e outras.

Na medida em que as obras públicas e edificações tendiam a ser executadas pelo aparelho (repressivo) de Estado e por empresas, o trabalho do engenheiro passava a ser crescentemente exercido sob a forma de trabalho assalariado. Em tais atividades, dada a importância do conhecimento técnico — outorgado pelo aparelho escolar ao engenheiro — no exercício de funções de direção técnica dos empreendimentos, o engenheiro tendia a ocupar posições de mando na hierarquia funcional. Ao organizar o processo de trabalho nesse setor, bem como ao supervisionar e comandar os operários, exercia uma das funções dirigentes próprias do capitalista. A organização do processo de trabalho não implicava em atividades de criação tecnológica, visto que os equipamentos e máquinas utilizados provinham das formações sociais industrializadas. Dessa forma, as funções técnicas do engenheiro consistiam na adaptação da força de trabalho disponível à tecnologia importada, com vistas ao aumento da mais-valia.[51] Tal caráter dirigente do trabalho do engenheiro está confirmado pela própria posição assumida por suas entidades representativas, especialmente o Instituto de Engenharia em São Paulo. Este tendia a estreitar cada vez mais seus vínculos com a entidade representativa da burguesia industrial, a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, cujo ápice foi atingido com a ocupação da direção desta por um engenheiro empresário.[52]

A relativa ausência de oportunidades de trabalho para a categoria profissional na produção industrial levou à considerável ação do engenheiro na supra-estrutura social, especialmente orientada para esse âmbito do sistema produtivo. Através de aparelhos re-

enquanto alguns deles, principalmente, aguardavam seus filhos mandados para o estrangeiro para estudar. Cita dados da *Revista Industrial de São Paulo,* da *Federação das Indústrias* e das *Atas do Congresso Brasileiro da Indústria,* que mostram acentuada presença de técnicos estrangeiros nas principais empresas, mesmo nacionais. Mattarazzo, por exemplo, "(...) mantinha hordas de técnicos que percebiam salários altos, sobretudo alemães ou italianos". DEAN, Warren. *A Industrialização de São Paulo.* p. 190.

[51] Ver MARX, Karl. *El Capital.* liv. I, cap. XIII.

[52] O Eng.º Roberto Simonsen, que fora presidente do Instituto de Engenharia, passa em 1942 a ocupar a presidência do Centro das Indústrias de São Paulo que propõe a construção de um edifício que abrigaria as instalações de ambas as entidades. *Revista de Engenharia.* São Paulo, jan. 1948. p. 231.

pressivos e ideológicos de Estado, o engenheiro estendia sua prática para o interior da indústria.

A atuação do engenheiro no aparelho (repressivo) de Estado manifestou-se através de sua participação em comissões de estudos para a expansão de atividades industriais [53] e em cargos na própria administração pública. [54] Com o Código de Minas em 1934, [55] o Estado se reservou o controle dos recursos minerais existentes no subsolo e de seu aproveitamento industrial, por considerá-los essenciais para "a defesa econômica ou militar do país". [56] Visando à elaboração de estudos para a detectação, exploração e controle desses recursos, ampliou setores da administração pública e criou comissões técnicas que possibilitaram a atuação do engenheiro de

[53] No início da década de 30, foi formada a Comissão Nacional de Siderurgia no Rio de Janeiro e funcionou no Ministério da Guerra, sob a presidência do então diretor do Serviço Geológico, Dr. Euzébio de Oliveira. Outras comissões foram formadas para estudar o contrato da Itabira Iron Ore. Co.; uma no Ministério da Viação e outra na Estrada de Ferro Central do Brasil. Em fins de 1930, o governo nomeou uma comissão no Conselho Federal do Comércio Exterior para estudos preparatórios da Usina Siderúrgica. Ver MACEDO SOARES E SILVA, T.te-C.el Edmundo. *Revista de Engenharia*. São Paulo, mar. 1943. p. 224-33.
Posteriormente, foi instituída a Comissão Executiva do Plano Siderúrgico, sob a dependência direta do presidente da República para "realizar os estudos técnicos finais para a construção de uma usina destinada à produção de trilhos, perfis comerciais e chapas" e "organizar uma companhia nacional, com participação de capitais do Estado e de particulares, para a construção e exploração da usina (...)". Foi organizado o Conselho Nacional de Minas e Metalurgia, presidido pelo Ministro da Viação. MACEDO SOARES E SILVA, T.te-C.el Edmundo. *Op. cit.*

[54] O engenheiro trabalhou no aparelho repressivo de Estado não só como funcionário público, mas também como participante, enquanto assessor de grupos e comissões de estudos econômicos e tecnológicos. Além disso, o engenheiro atuou a partir da sociedade política, no nível da infra-estrutura social, quer em obras públicas quer no setor industrial. Por exemplo, no final do período, o governo não só estabeleceu incentivos para as empresas que tentassem substituir importações, como ainda enviou certo número de engenheiros para promover a racionalização no consumo de energia em várias empresas. DEAN, Warren. *A Industrialização de São Paulo*. p. 236.

[55] Já desde o período colonial vigorava o regime de intervenção do Estado sobre as minas. A Constituição de 1891 deu o direito ao proprietário do solo sobre as riquezas minerais nele encerradas. A Reforma Constitucional de 1926 proibiu a transferência de minas a estrangeiros. Em 1915, com a Lei Calógeras, e, em 1921, com a Lei Simões Lopes, estabeleceu-se a distinção entre a propriedade do solo e a do subsolo, de forma obrigatória, e a propriedade do Estado sobre os recursos minerais contidos no subsolo. VENÂNCIO FILHO, Alberto. *A Intervenção do Estado no Domínio Econômico* p. 130-37.

[56] *Id., ibid.* p. 135.

forma crescente. Inicialmente, o âmbito dos estudos limitou-se a proposições para regulamentação dos recursos minerais, que contribuíssem para a tomada de medidas que salvaguardassem tais recursos, tendo em vista futuros projetos de exploração nacional. Pelas condições internacionais favoráveis à implantação da Companhia Siderúrgica Nacional, foram desenvolvidas atividades em torno de seu projeto de implantação. Principalmente no final do período, foram criadas comissões de estudos e de execução. [57] Em particular, os estudos sobre o maior aproveitamento do carvão estiveram relacionados com o projeto de instalação da Usina Siderúrgica de Volta Redonda. Todavia, sua exploração sistemática só se daria a partir da década de 50. [58] Por sua vez, a legislação específica sobre o petróleo, iniciada em 1938, dentre outras medidas, estabeleceu a criação do Conselho Nacional do Petróleo, [59] que solicitou também a participação do engenheiro.

Considerados básicos para a segurança nacional, os setores siderúrgico e petrolífero deram relevância à participação do engenheiro militar. [60] Além deles, particularmente na Siderúrgica de

[57] Ver nota 53.

[58] "Se se podem apontar anteriormente vários diplomas legais sobre medidas específicas de amparo e proteção à exploração do carvão nacional, foi somente a partir de 1951, com os estudos procedidos pela Assessoria Econômica da Presidência da República, sob a direção de Mário da Silva Pinto, que se estabeleceu um programa ordenado de incentivo e estímulo à produção do carvão nacional." VENÂNCIO FILHO, Alberto. *Op. cit.* p. 188.

[59] O Decreto-lei 395 de 29 de abril de 1938 "declara de utilidade pública o abastecimento nacional de petróleo e regula a importação, exportação, transporte, distribuição e comércio de petróleo bruto e seus derivados no território nacional, e bem assim a indústria da refinação do petróleo importado ou produzido no país (...). A mesma lei criou o Conselho Nacional de Petróleo como organismo autônomo, subordinado diretamente ao presidente da República, incumbido de executar as medidas estipuladas no referido Decreto-lei sobre a nacionalização da indústria da refinação das respectivas empresas com capital nacional, em ações nominativas, de propriedade exclusiva de brasileiros natos, e com a direção de empresas nas mãos exclusivamente de brasileiros natos." VENÂNCIO FILHO, Alberto. *Op. cit.* p. 180-81.

[60] É significativa a participação e mesmo direção dos projetos de exploração dos principais recursos minerais por engenheiros militares, como os de siderurgia e petróleo. Segundo Warren Dean, desde o período anterior, os militares dirigiram empresas governamentais, como estradas de ferro, estaleiros e fábricas de munições, sendo que alguns tinham adquirido habilidades técnicas além da matemática e da engenharia civil tradicionais e estavam dispostos a assumir tarefas administrativas complexas. Para eles a segurança nacional exigia a implantação de indústrias de aço, petróleo e carvão, para tornar auto-suficiente a produção de munições. Ver DEAN, Warren. *A Industrialização de São Paulo*. p. 226.

Volta Redonda, engenheiros de firmas norte-americanas, com as quais o governo manteve negociações, [61] participaram já no projeto de implantação da Usina. A presença desses profissionais limitou, nesse âmbito, a prática do civil engenheiro formado no país, levando-o a ocupar funções subordinadas àqueles ou aos engenheiros militares, sem deixar contudo de ocupar posições de mando na hierarquia funcional.

A prática do engenheiro em entidades, enquanto aparelhos ideológicos de Estado, manifestou-se em sua participação em associações estreitamente vinculadas à burguesia industrial, tais como o Instituto de Organização Racional do Trabalho (IDORT), a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). O IDORT, criado com o fim de difundir as idéias de racionalização administrativa, em vigor nos países industrializados, promoveu, dentre suas atividades, programas de divulgação da importância delas, como a jornada contra o desperdício [62] e estudos sobre a organização de atividades de algumas empresas. [63] É provável que o IDORT, na medida em que a racionalização implica em adoção de tecnologia, estivesse orientado no sentido de abrir oportunidades de trabalho para o engenheiro no parque industrial, de forma generalizada e sistemática. Sua ação estendeu-se ao âmbito da administração estatal de modo significativo, embora efêmero, propiciando novas oportunidades de atuação para o engenheiro. [64] O evento foi favorecido pela ascensão do Eng.º Armando de Salles Oliveira ao governo de São Paulo, que possibilitou ao IDORT efetuar estudos de

[61] Em 1939, o governo conseguiu dos Estados Unidos a promessa de um crédito de US$ 60 000 000 para diversos fins, inclusive para a aquisição de maquinaria. Das negociações com os Estados Unidos "resultou a vinda ao Brasil de uma missão de técnicos da 'United States Steel Corp.', a qual, juntamente com uma comissão brasileira que tive a honra de presidir, estudou todos os aspectos do nosso problema siderúrgico, concluindo pela viabilidade da construção de uma grande usina de coque; (...)." Estas negociações não foram avante. Ver MACEDO SOARES E SILVA, T.te-C.el Edmundo. *Op. cit.* p. 227.

[62] FERRAZ DO AMARAL, Pedro. "30 Anos de Atividades em São Paulo e no Brasil." Separata do *IDORT*.

[63] Tais como: Indústrias Santos Azevedo, Aldo Mortari, Fontoura, Serpe & Cia., Chrysler e outras, além do Instituto Pinheiros, Sociedade Filarmônica e Rádio Cultura. FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.* p. 17.

[64] Através do IDORT, engenheiros e outros profissionais participaram de estudos de organização racional do trabalho efetuados em setores burocráticos da administração pública do Estado de São Paulo. FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.*

organização de serviços, seleção de pessoal e racionalização de atividades burocráticas, culminados com a elaboração do plano de reorganização administrativa do Estado. [65]

A ABNT, com o fim de pregar a campanha pela padronização e elevação da qualidade dos produtos industriais, sob influência de associação norte-americana, [66] contou com a participação de engenheiros. A adoção de padrões comuns e elevados para a produção industrial significava a incorporação, no processo produtivo, da prática da racionalização do trabalho e de tecnologia semelhante à adotada nos países capitalistas industrializados, principalmente Estados Unidos. Significava assim uma possibilidade de expansão das chances de trabalho para o engenheiro na indústria.

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) estendeu as oportunidades de atuação do engenheiro, ao reorganizar-se em 1934, orientando-se mais para as atividades ligadas à indústria, passando a contar com um Conselho de Administração composto de professores da Escola Politécnica, profissionais engenheiros e industriais. [67] O IPT e o Instituto de Eletrotécnica — também da Escola Politécnica — permitiam a atuação do engenheiro como pesquisador e professor. Além disso possibilitavam a ação do engenheiro em estudos e testes de metais, materiais de construção, de produtos industriais e de equipamentos para as empresas. Nesse aspecto, podemos dizer que a prática do engenheiro realizava-se no nível infra-estrutural, na medida em que essas atividades pode-

[65] "(...) a presença de Armando de Salles Oliveira na governança do Estado influiu consideravelmente na vida do IDORT. Uma das primeiras conseqüências do acontecimento foi o decreto que reconheceu o IDORT como instituição de utilidade pública e lhe conferiu autorização para realizar os estudos de reorganização administrativa do governo do Estado, trabalho iniciado no dia 15 de fevereiro de 1934 (...)." O Decreto 6 248 foi assinado a 25 de janeiro de 1934. Além de estudos esparsos sobre administrações municipais, o IDORT elaborou o Primeiro Plano de Reorganização Administrativa do Governo do Estado de São Paulo, conhecido pela sigla RAGE. FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.* Especialmente p. 12, 14 e 15.

[66] A ABNT surgiu em 1940 contando com 65 órgãos oficiais, 103 sócios coletivos e 367 individuais. Essa associação teve acentuada influência da American Standards Association, que coordenaria a campanha pela padronização, tão acentuada nos Estados Unidos a partir de 1914. Ver SIMONSEN, Roberto C. *Evolução Industrial do Brasil e Outros Estudos*. p. 126-27.

[67] ARAÚJO SILVA, Eng.º F. I. de. "Os Laboratórios Tecnológicos na Formação do Engenheiro." Separata da *Revista de Engenharia Técnica*. nov./dez. 1947. n.º 24, p. 5.

riam ser vistas como complementares ao sistema industrial no conjunto da divisão técnica do trabalho industrial. [68]

Imbuída da importância da tecnologia para a produção industrial e da visão da situação precária da qualificação do trabalhador industrial e de suas implicações para o processo de industrialização, [69] parcela da burguesia industrial propôs a criação de uma instituição para a formação e seleção do operariado. Com esse fim, no término do período, foi instalado o SENAI, em cuja organização e administração dos programas, os engenheiros foram também chamados a participar. [70]

Ainda no nível da superestrutura, a ação do engenheiro se fez presente através das escolas de engenharia, enquanto aparelhos ideológicos de Estado. Manifestou-se na participação do engenheiro, enquanto professor, na reorganização do conteúdo do ensino da engenharia, crescentemente orientado para a produção industrial, [71] e na formação de novos profissionais.

Como vimos, a atuação profissional do engenheiro no parque industrial efetuava-se mais através da sociedade política e de instituições da sociedade civil que desenvolviam atividades técnico-ideológicas como o IDORT, SENAI, IPT, ABNT e outras, do que propriamente da solicitação direta do setor. Nesse nível supra-estrutural, o trabalho do engenheiro realizava-se sob a forma assalariada de contrato, em funções dirigentes, na medida em que através dessas instituições, mesmo que de modo incipiente, visava a

[68] "Desde que certos setores da prática científica em Universidade produziram conhecimentos que têm valor no mercado de bens econômicos, e desde que se tornou possível estabelecer preços de produção e demanda para esses conhecimentos, não há dúvidas de que amplos setores da Universidade passaram a ser organizados como aparelhos de produção. Mais do que isso, certos setores das Universidades passaram a se organizar como empresa e como tal a participar do mercado." GUILHON ALBUQUERQUE, Augusto. *Produção e Reprodução Institucional*. Tese de Livre-docência apresentada junto ao Departamento de Ciências Sociais da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP. São Paulo, 1977. p. 20.

[69] SIMONSEN, Roberto C. "O Aprendizado Industrial." *Evolução Industrial do Brasil e Outros Estudos*. p. 134-42.

[70] A direção do Departamento Regional do SENAI de São Paulo estava com o Eng.º Roberto Mangue, que, por sua vez, estava vinculado ao IDORT e ao Centro Ferroviário de Aprendizagem Profissional. Evidentemente, ele contou com outros engenheiros para organizar e administrar as atividades dos dois grandes setores do SENAI: o de seleção e orientação profissional e o de aprendizagem e aperfeiçoamento técnico, além da elaboração de cursos profissionais. SIMONSEN, Roberto C. *Op. cit.* p. 138.

[71] Ver capítulo II.

organização do processo de trabalho no aparelho administrativo do Estado e no aparelho econômico. Entretanto, tais organismos possibilitavam, pela natureza de suas atividades, a ação técnica e principalmente ideológica de parcela da categoria em vínculos empregatícios, principalmente na condição de engenheiros empresários. Ao lado de outros membros da burguesia industrial, tais profissionais empresários tinham interesse em disseminar para o âmbito da sociedade civil e posteriormente para a infra-estrutura social, como trataremos no capítulo III, a ideologia favorável à produção industrial. Desse modo, principalmente no final do período, assinalamos um esforço da categoria, através de seus eminentes representantes, em abrir o setor industrial como núcleo de trabalho para o engenheiro.

Outra situação que veio favorecer a ampliação das oportunidades de atuação do engenheiro na indústria foi a posição de vanguarda em que ficaram, no conjunto da burguesia industrial, destacados engenheiros proprietários, como Roberto Simonsen, Cyro Berlink, Rubem de Melo, Alfredo Dumont Villares e Francisco de Salles Oliveira. [72] Esse esforço foi favorecido pelo próprio caráter que a expansão industrial assumiu no após-guerra, quando, de modo crescente, o núcleo das possibilidades de trabalho daquela categoria profissional passaria para o parque industrial. Isso não determinaria significar total ausência em outros setores econômicos, onde sua prática profissional se manteria sob novo caráter.

3. Profissional assalariado: bipolarização funcional

A configuração histórico-social brasileira no após-guerra apresentou condições econômicas que permitiram intensificar o processo industrial através da produção em grande escala de bens intermediários, de consumo duráveis e de capital. Por sua vez, a conjuntura internacional desfavorável para a comercialização dos produtos primários, as demandas internas decorrentes da expansão urbano-industrial e os interesses de expansão capitalista dos países industrializados levaram o Brasil a adotar, principalmente depois de 1955, de modo sistemático e fundamental, uma política econômica industrializante. A especificidade histórico-estrutural local de-

[72] Ver SIMONSEN, Roberto C. *Op. cit.* "Introdução" e p. 138; e SALLES OLIVEIRA, Francisco de. *Educação e Organização Científica do Trabalho*. São Paulo, Cia. Ed. Nacional, 1938. p. 16.

lineou uma tendência à crescente internacionalização do mercado interno, posto que o avanço da industrialização baseava-se em tecnologia e investimentos provenientes do exterior.[73] Essa tendência foi favorecida por medidas de política econômica adotadas, a partir da década de 50, especialmente durante o governo Kubitschek, favorecendo aquela importação de tecnologia e de capitais.[74] Medidas políticas, tomadas a partir de 1964,[75] levaram à clara definição desse processo. Tais mudanças redefiniram as

[73] "(...) na década de 50, o movimento internacional de capitais caracterizou-se por um fluxo — de curta duração — de transferência de capitais do centro para a periferia; as corporações industriais passaram a atuar como investidoras, o que constitui uma novidade ao esquema anterior de aplicações claramente financeiras ou de empréstimos à infra-estrutura; houve, portanto, 'pressões em favor de novos investimentos' (...). A vinculação das economias periféricas ao mercado internacional se dá, sob esse novo modelo, pelo estabelecimento de laços entre o centro e a periferia, que não se limitam apenas, como antes, ao sistema de importações-exportações; agora as ligações se dão também através de investimentos industriais diretos feitos pelas economias centrais nos novos mercados nacionais (...). A internacionalização do mercado interno (...) ocorre quando nas economias periféricas organiza-se a produção industrial dos setores dinâmicos da moderna economia, basicamente as indústrias químicas, eletrônicas e automotrizes, e quando se reorganiza a antiga produção industrial a partir das novas técnicas produtivas. Essa revolução industrial de novo tipo conduz a uma reorganização administrativa, tecnológica e financeira que implica a reordenação das formas de controle social e político." CARDOSO, Fernando Henrique e FALETTO, Enzo. *Dependência e Desenvolvimento na América Latina.* 2.ª ed. Rio de Janeiro, Zahar Ed., 1973. p. 122, 125 e 128. Ver também FURTADO, Celso. *Análise do Modelo Brasileiro,* 2.ª ed. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1972. Principalmente p. 35; SANTOS, Theotônio dos. *Socialismo e Fascismo.* Buenos Aires, Ed. Periferia, 1972. Principalmente p. 83-85.

[74] Por exemplo, a Instrução 113 da SUMOC, de 17 de janeiro de 1955, possibilitou atrair capitais e tecnologia estrangeiros. Já em 1953, "com a Instrução 70, o governo adotara diretrizes destinadas a facilitar o financiamento da importação de máquinas e equipamentos de interesse para o funcionamento e a expansão da economia do país". Com a criação da CACEX, foram considerados de interesse relevante para a economia brasileira os capitais constituídos pela importação, sem cobertura cambial, de máquinas e equipamentos. IANNI, Octavio. *Estado e Planejamento Econômico no Brasil (1930-1970).* p. 166.

[75] A partir de 1964 foram tomadas medidas pelo governo no sentido de favorecer a expansão das grandes organizações, especialmente as de capitais estrangeiros e estatais. Para tanto, foram tomadas medidas para a "reformulação das instituições, normas, técnicas e objetivos relacionados com os mercados de capital e força de trabalho (...)". IANNI, Octavio. *Op. cit.* p. 226. Ver também SINGER, Paul. "A Economia Brasileira Depois de 1964." Revista *Debate e Crítica.* nov. 1974. n.º 4, p. 1-21.

possibilidades e as condições de trabalho do engenheiro, assim como de sua formação e posição social.[76]

De modo geral, as transformações ocorridas provocaram o deslocamento do núcleo das oportunidades de trabalho do engenheiro para o âmbito do setor industrial, especialmente nas grandes empresas, em sua maioria sob o controle estrangeiro e estatal. Outro setor significativo para a expansão do trabalho do engenheiro foi o de construção civil, com a expansão das obras públicas e edificações, especialmente na última década. Também a intensa exploração do setor energético trouxe novas possibilidades de atuação profissional para a categoria. Além disso, as mudanças institucionais, favorecendo o ensino técnico e especializado, de acordo com a valorização da eficiência técnica, da tecnologia, da produção em escala e do consumo supérfluo e de massa, crescentemente incorporada na ideologia dominante, estenderam as oportunidades de trabalho para o engenheiro no magistério e pesquisa tecnológica. Esta, evidentemente, nos limites das condições específicas da formação social brasileira, como veremos no decorrer do trabalho.

Podemos ainda dizer que, em termos globais, manifesta-se nesse período a estreita associação entre tecnologia, intensificação do trabalho e mercado de trabalho do engenheiro. A especificidade dessa associação depende da forma de incorporação da tecnologia no processo de produção que, por sua vez, está conectada com as práticas políticas adotadas. Posto que a intensificação da produção baseou-se na tecnologia importada, as atividades tecnológicas criadoras tendem a realizar-se nos países de origem. Por outro lado, as atividades para sua utilização, desde adaptação até manutenção, são as executadas no país. Nesse sentido, realiza-se localmente sua complementação que se desdobra em atividades de adaptação, instalação, processamento, manutenção e reparação do aparato tecnológico. O trabalho do engenheiro requerido assume aqui um caráter complementar ao da engenharia criadora desenvolvida nos países centrais.

Podemos ainda incluir nessa síntese inicial que a forma de atuação profissional da categoria vincula-se estreitamente com o tipo de organização das atividades econômicas. A tendência destas últimas para a concentração e centralização[77] orienta a prática

[76] A formação profissional do engenheiro e sua posição na estrutura social serão tratadas respectivamente nos capítulos II e III.

[77] Ver TAVARES, Maria da Conceição. *Da Substituição de Importações ao Capitalismo Financeiro.* 2.ª ed. Rio de Janeiro, Zahar Ed., 1973. Especial-

profissional para dentro de organizações complexas, colocando a individual em posição periférica. Uma vez que tais organizações pressupõem a necessidade de "pessoas que planifiquem, coordenem e administrem as novas rotinas desempenhadas por outros", criam-se funções para uma gama diferenciada de profissionais, particularmente para "tarefas de coordenação e gerência". [78] Nessas condições, a categoria do engenheiro não só passa a contar com a ação complementar de outras, mas também passa a exercer funções que as complementam. A presença crescente de diferentes profissionais como economistas, arquitetos, administradores, dentre outros, tendeu, no decorrer do período, a concentrar a atuação do engenheiro em suas atividades tecnológicas. Por outro lado, na medida em que as atividades de *marketing*, finanças, compras e vendas passam a requerer conhecimentos tecnológicos especializados, a ação do engenheiro tende a estender-se para setores exteriores à produção propriamente dita.

Sob outro prisma, ao considerarmos apenas o âmbito da atuação dessa categoria, podemos dizer que a organização burocrática conduz à bipolarização do exercício profissional, de um lado, para os escalões superiores da hierarquia ocupacional e, de outro, para os inferiores. No primeiro caso, suas funções tendem a caracterizar-se como eminentemente gerenciais e, no último, como eminentemente técnicas, com freqüência de cunho rotineiro. Como afirma Wright Mills, nas organizações burocráticas:

> *"(...) a capacidade de reflexão individual é centralizada algumas vezes na cúpula e com mais freqüência no nível imediatamente inferior, à medida que os empregos a exigem, e monopolizam mais e, nos escalões inferiores, a exigem e permitem menos".* [79]

Essa tendência à bipolarização do exercício profissional vem tornando funcionalmente inadequada a formação tradicional do engenheiro, pois os cargos nos altos escalões passam a requerer uma capacitação gerencial e, em contrapartida, as novas funções subalternas uma capacitação técnica operacional. As alterações no aparelho de ensino, procurando sanar aquela inadequação, introduzem uma diferenciação hierárquica ao nível da própria formação profissional do engenheiro, [80] colocando especialmente para determinada parcela nova limitação para o acesso às oportunidades de trabalho.

mente p. 194-201 e 246-63 e RATTNER, Henrique. *Industrialização e Concentração Econômica em São Paulo.* Rio de Janeiro, FGV, 1972.
[78] WRIGHT MILLS, C. *A Nova Classe Média*, p. 89.
[79] *Id., ibid.* p. 159.

Após essas breves colocações, discorreremos sobre as peculiaridades relativas ao trabalho da mencionada categoria profissional no decorrer do presente período em análise. O deslocamento do núcleo das oportunidades de trabalho do engenheiro para o setor industrial teve seu início com a implantação das indústrias básicas no país, logo após a II Guerra Mundial. [81] A instalação da Cia. Siderúrgica Nacional (já em fins do período anterior), da Petrobrás e da Cia. Nacional de Álcalis, em termos de grandes empreendimentos para produção em alta escala, baseada em tecnologia aprimorada, possibilitou a atuação significativa desse profissional. Embora criadas segundo uma política nacionalista, contaram com capitais, tecnologia e técnicos estrangeiros para sua instalação e funcionamento. [82] Assim, mesmo em cargos diretivos destacados, os engenheiros [83] tinham suas funções determinadas pela tecnologia

[80] Ver capítulo III, item 3.
[81] Citando Juarez Rubens Brandão Lopes, podemos dizer que, com a separação, nos trabalhos industriais, da função de planejamento da de execução, os trabalhadores manuais tendem a se nivelar num mesmo plano de semiqualificação, enquanto, por outro lado, cria-se um exército de supervisores, de toda ordem de técnicos, de administradores e de empregados de escritório. Para esse autor, tais empresas racionalizadas datam do período pós-guerra. "São marcos básicos a instalação, nesse período, dos princípios da indústria de bens de produção e, na década dos anos 50, a instalação da indústria automobilística. Esta última representou a introdução de novos padrões tecnológicos e de organização, não apenas nas fábricas de montagem, mas sob a sua influência em todo o parque das indústrias mecânicas e metalúrgicas." BRANDÃO LOPES, Juarez Rubens. *Desenvolvimento e Mudança Social.* São Paulo, Cia. Ed. Nacional, 1968. p. 96-97.
[82] Ver MACEDO SOARES E SILVA, T.te-C.el Edmundo. "Alguns Aspectos Importantes da Solução Adotada para o Problema Siderúrgico no Brasil. *Revista de Engenharia.* São Paulo, dez. 1945. p. 229-32; BARBOSA, Gen. Júlio Horta. "Problemas do Petróleo no Brasil." *Revista de Engenharia.* São Paulo, nov. 1947. p. 112 e LEVY, C.el Arthur. "Aspectos Técnicos e Econômicos da Petrobrás." *Revista de Engenharia.* São Paulo, 1955. p. 220-22.
[83] Por exemplo, na elaboração do projeto siderúrgico de Volta Redonda, observa-se de forma acentuada essa complementaridade. "Cleveland projeta, encomenda, recolhe todos os dados fornecidos pelos industriais, desenha, redige memórias técnicas e envia material e informações para o Brasil." "Em Volta Redonda recolhemos todas as informações técnicas; nossos departamentos de engenharia calculam, projetam e executam as estruturas de concreto armado, as fundações de máquinas, a rede d'água e de esgotos, todo o sistema de distribuição de energia elétrica; executam os desenhos de montagem de máquinas, inclusive do material elétrico, projetam e constroem a nova cidade, onde serão abrigados os servidores da usina

estrangeira, ficando já de manifesto a posição de complementaridade da engenharia local em relação à estrangeira. A definição dos equipamentos e processos de produção a serem adotados, feita pelos técnicos estrangeiros [84] — através de comissões, assessorias e das empresas fornecedoras de equipamentos — delimitou o âmbito de ação do profissional localmente formado às funções gerenciais e às técnicas operativas, relativas às atividades, desde adaptação tecnológica e execução das obras de instalação até os serviços de reparação e manutenção dos equipamentos e controle de qualidade do produto. A expansão desencadeada por esses setores básicos, seja através de novos investimentos neles próprios, seja através da dinamização de novos ramos industriais, deslocou definitivamente o núcleo do mercado de trabalho do engenheiro para o interior do setor industrial. Especialmente a partir de meados da década de 50, a intensificação da produção industrial e a diferenciação econômica num processo integrado de crescimento [85] decorreram da implantação da indústria automobilística, petroquímica, mecânica pesada e de material e aparelhos eletroeletrônicos. Além das transformações favoráveis ocorridas no próprio processo econômico,

e onde já vivem os que labutam em sua construção; (...)." MACEDO SOARES E SILVA, T.te-C.el Edmundo. *Op. cit.* p. 230.

84 Ilustra essa situação a afirmação de Macedo Soares, responsável pelos trabalhos desenvolvidos para a implantação da Usina Siderúrgica de Volta Redonda: "Nosso escritório está estabelecido em Cleveland; aí, alguns engenheiros patrícios trabalham intimamente com perto de noventa técnicos americanos na elaboração do nosso projeto; cerca de 3 000 desenhos de conjunto serão feitos; centenas de especificações e listas de materiais são redigidos; compras vão sendo feitas e contratos assinados, esses sempre aprovados pelo Banco de Exportação e Importação". MACEDO SOARES E SILVA, T.te-C.el Edmundo. "A Industrialização do Brasil e o Problema Siderúrgico." *Op. cit.* p. 229. Mesmo antes da organização da Cia. de Volta Redonda, em fins de 1940, foi iniciado nos Estados Unidos o projeto de detalhes da usina. Escolheu-se uma firma de engenheiros consultores, especializada em construção de usinas siderúrgicas, para, com uma comissão brasileira, realizar o trabalho. A firma escolhida foi a Arthur G. McKee, aprovada pelo Banco de Exportação e Importação. MACEDO SOARES E SILVA, T.te-C.el Edmundo. *Op. cit.* p. 229.

85 Para tal concorreu de modo significativo o Programa de Metas do Governo Juscelino Kubitschek. "Durante os anos de execução das metas do programa governamental criaram-se setores industriais novos e expandiram-se e modernizaram-se outros mais, nas áreas de energia, transportes, alimentação e indústria de base. Isto é, eliminaram-se pontos de estrangulamento da economia, além do desenvolvimento acelerado e relativamente integrado do conjunto do setor industrial." IANNI, Octávio. *Estado e Planejamento Econômico no Brasil (1930-1970).* p. 156 e 158.

medidas políticas foram adotadas no sentido de favorecer os investimentos estrangeiros no país, [86] que se dirigiram maciçamente para os ramos dinâmicos da indústria. Em sua maioria, tais investimentos aplicavam-se em filiais de grandes corporações internacionais, [87] principalmente norte-americanas. Dotadas de organização e tecnologia avançadas, próprias da produção em grande escala, dispensavam o desenvolvimento local da engenharia ligada à criação de produtos e de processos de fabricação. Elaborada em sua grande maioria nas matrizes, determinava *a priori* as atividades técnicas a serem aqui efetuadas, que se traduziam principalmente em inúmeras funções técnicas operativas. Estas, por sua vez, agregadas em organizações complexas, requeriam uma coordenação, exercida através das funções gerenciais. O âmbito de ação do engenheiro, onde a quase totalidade da tecnologia é importada, está restrito ao conjunto das funções técnicas operacionais, de um lado, e, de outro, às funções administrativas de compartimentos técnicos. Nesse último caso, especialmente nos altos escalões hierárquicos, a organização estrangeira tende a colocar profissionais da mesma origem, o que reflete negativamente nas possibilidades de acesso àquelas posições por técnicos localmente formados. Essa medida constitui-se em estratégia para manter os interesses do capital externo e, em particular, o monopólio da tecnologia. [88] A própria política salarial

86 Ver nota 74.

87 Em meados dos anos 50, oito companhias montaram automóveis e caminhões no país: Ford Motor do Brasil, General Motors, International Harvester, Vemag S. A., Fábrica Nacional de Motores, Willys Overland do Brasil, Volkswagen do Brasil e Mercedes-Benz do Brasil. Com a criação da GEIA, em 1956, novos impulsos foram dados à indústria automobilística. Paralelamente expandia-se a indústria de autopeças e acessórios. Tal indústria, que em 1941 era representada por apenas 5 fábricas, passou a contar com 30 em 1946 e 520 em meados de 50. Ver ALMEIDA, José. *A Implantação da Indústria Automobilística no Brasil.* Rio de Janeiro, FGV, 1972. p. 22-23. Sobre a expansão de indústrias estrangeiras no ramo eletroeletrônico, ver BANDEIRA, Moniz. *Cartéis e Desnacionalização.* Rio de Janeiro, Ed. Civilização Brasileira, 1975. p. 116-19.
Inclusive as empresas estrangeiras reorientaram seus investimentos para outros setores econômicos, além de manterem o predomínio na distribuição da eletricidade. A Light, por exemplo, constituiu-se, a partir de 1947, em "holding company", cuja sede localiza-se em Toronto (Canadá), sob a denominação de Brascan Ltda. No Canadá, está classificada em 4.º lugar pelo critério de lucro líquido, segundo dados da revista semanal *Opinião*, de 1973, n.º 46, citada por Cattulo Branco, em sua obra. De acordo com o artigo da revista, a Brascan "participa de inúmeras operações financeiras".

88 Muitas vezes, empresas no ramo automobilístico, por exemplo, utilizavam o recurso da dispensa e admissão de novos engenheiros e outros técnicos para impedi-los de ultrapassarem certo grau de conhecimento tecno-

adotada, como no caso da indústria automobilística, reflete a discriminação de técnicos nacionais, na medida em que os primeiros detêm as melhores oportunidades de trabalho e as maiores remunerações. [89] De seu lado, as funções técnicas operativas (instalação e manutenção de máquinas e equipamentos, além de processamento e controle do produto) por demandarem, nas grandes empresas, uma hierarquização funcional, permitem a ampliação das oportunidades de atuação do engenheiro em posições de mando nesse âmbito. Mas, evidentemente, a complexidade tecnológica dessas operações e a disponibilidade desses profissionais no mercado de trabalho — especialmente em conjunturas de acentuado desemprego ou subemprego para a categoria — podem levar a ocupação do engenheiro em funções técnicas meramente operacionais.

A referida configuração das oportunidades de trabalho nas organizações estrangeiras tende a acentuar-se com a crescente internacionalização do mercado interno, que se manifesta na expansão dos investimentos estrangeiros diretos no país e no significativo aumento das incorporações de empresas nacionais por estrangeiras, especialmente no último decênio deste período. [90] Essa tendência vem reforçar a condição local do exercício profissional do engenheiro como complementar às atividades tecnológicas desenvolvidas no exterior, e fortalecer a importância da formação especializada obtida nos países centrais. Esse último aspecto situa os profissionais que a possuem em posição vantajosa no mercado de trabalho. Por outro lado, essa tendência permite ainda o acesso, principalmente nas funções técnicas operativas, de egressos de escolas técnicas de formação específica e de estudantes de engenharia. [91]

lógico adotado e para reduzir seus custos com salários. Ver BANDEIRA, Moniz. *Op. cit.* p. 26.

[89] "Em 1971, os profissionais estrangeiros de níveis médio e superior ocupavam cerca de 18% dos melhores empregos oferecidos pela indústria de São Paulo (...). Esses técnicos estrangeiros de níveis médio e superior obtinham melhor remuneração que os nacionais, nos principais setores da indústria, além de se beneficiarem de outras vantagens como seguros, facilidades de transporte da família, casa para morar, etc. (...). O salário mensal da força de trabalho estrangeira de nível superior era de 50% mais alto que da brasileira (...)." Ver BANDEIRA, Moniz. *Op. cit.* p. 27-28.

[90] Ver IANNI, Octavio. *Estado e Planejamento Econômico no Brasil (1930-1970)*. p. 262-65 e BANDEIRA, Moniz. *Op. cit.* p. 111-19.

[91] Na medida em que a expansão de grandes organizações industriais leva ao crescente aumento de funções de manutenção de equipamentos, máquinas, matérias-primas, produtos e instalações, aumentam-se as oportunidades de trabalho para técnicos nesse âmbito. Tais funções, por serem rotineiras e operativas, prescindem, em geral, da formação plena em engenharia. Daí, por exemplo, a afirmação de um engenheiro participante de um "Seminário sobre Manutenção", realizado em fins da década de 50: "O perito (ou técnico) industrial é (...) outro elemento de grande valia para o departamento de manutenção de uma indústria. Preenche a vaga existente entre a mão-de-obra e os engenheiros, ocupando lugares de responsabilidade, mas que não comportam as atribuições integrais de um engenheiro". Além disso, todos os engenheiros presentes ao debate nesse seminário afirmaram "que a proporção atualmente aceita entre homens da manutenção e mão-de-obra produtiva deverá alterar-se rapidamente a favor da primeira". *O Dirigente Industrial*. out. 1961. p. 76 e 88. É significativa ainda a informação dada por um levantamento feito sobre estágios para estudantes, em 1972. Além da enorme concentração dos estágios nas grandes empresas, os dados mostravam a predominância dos estudantes de engenharia com formação em mecânica e estagiando nos setores de produção. Ver SALM, Claudio. *Revista Petróleo e Petroquímica*. Centro Nacional de Recursos Humanos, IPEA, Ministério do Planejamento. n.º 4, p. 29-30. Vieram favorecer a presença de estudantes nas indústrias os convênios para estágios, celebrados entre as instituições de ensino e as empresas, como, por exemplo, o Centro de Integração Empresa-Escola (CIE-E). *Revista Mundo Econômico*. v. IV. n.º 5, p. 166-72.

A aceleração do processo de industrialização, deslocando o centro das atividades econômicas para o setor industrial, principalmente para os grandes empreendimentos, transformou-os no "canal por onde penetra o progresso tecnológico". [92] Este englobou outros ramos do parque industrial, na medida em que, para os empresários, "a única maneira de suportar a concorrência é comprar novas máquinas e aumentar os turnos". [93] Assim, a presença do capital estrangeiro levou à introdução de inovações tecnológicas nos ramos tradicionais [94] ampliando o âmbito das possibilidades de trabalho para o engenheiro no setor industrial. As empresas de capital nacional, apesar da importação de equipamentos e, portanto, da definição *a priori* dos processos de trabalho, especialmente as que não se enquadram nas grandes organizações, permitem certa flexibilidade no exercício profissional do engenheiro. Esta manifesta-se em suas maiores chances de ocupar posições nos altos escalões da empresa e de exercer funções que englobam diversas áreas de especialidades, inclusive econômico-financeiras, administração de pessoal, dentre outras. Cabe esclarecer que nessas empresas os altos cargos gerenciais são, em geral, ocupados por pessoas ligadas aos proprietários por parentesco ou amizade, que sobrepujam em muitos casos o critério da competência profissio-

[92] FURTADO, Celso. *Análise do Modelo Brasileiro*. p. 34.

[93] CARDOSO, Fernando Henrique. *Empresário Industrial e Desenvolvimento Econômico*. p. 140.

[94] *Id., ibid.* cap. IV, item 3.

nal.[95] Para as funções técnicas operativas, tais empresas contam com os próprios operários, principalmente se utilizarem tecnologia simples, e, em trabalhos mais complexos, tendem a recorrer aos serviços de firmas especializadas.[96]

Ainda no nível da infra-estrutura social, tem sido significativa a expansão das oportunidades de trabalho para o engenheiro no setor de exploração de recursos minerais e energéticos e da construção civil. Após a II Guerra, novos esforços foram empreendidos, principalmente pelo governo, para a expansão de hidrelétricas, da mineração e, mais recentemente, exploração da energia atômica, as quais constaram das prioridades governamentais no decorrer do período. A política econômica adotada, principalmente depois de 1964, levou à configuração dos empreendimentos do setor em termos de grande escala de produção, em vista das fusões de pequenas empresas, dos vultosos investimentos estatais e estrangeiros, além das associações entre esses diversos capitais. A proliferação das funções técnico-operativas e a expansão de funções técnico-gerenciais possibilitaram o acesso ao setor de técnicos operacionais, de um lado, e de engenheiros administradores, de outro. O tipo de organização altamente centralizada, como no setor hidrelétrico, leva, especialmente os engenheiros no exercício das funções técnico-operativas, ao mero cumprimento de instruções baixadas por ins-

[95] CARDOSO, Fernando Henrique. *Op. cit.* p. 103. Ver, ainda, Luiz Carlos Bresser Pereira, cuja pesquisa sobre Empresários e Administradores no Brasil aponta que, na maioria das empresas nacionais, o diretor é o próprio fundador ou está ligado por parentesco ou amizade com o fundador. Essa afirmação pode ser extensiva à categoria profissional do engenheiro, na medida em que, como afirma ainda Cardoso, "é relativamente freqüente alçar à categoria de diretor os responsáveis pelos aspectos técnicos da produção. Nas grandes empresas, os diretores-funcionários são recrutados mais para o exercício de funções técnicas do que empresariais". CARDOSO, Fernando Henrique. *Op. cit.* p. 116 e BRESSER PEREIRA, L. C. *Empresários e Administradores no Brasil.* São Paulo, Ed. Brasiliense, 1974. p. 57.

[96] Segundo depoimento de um engenheiro, responsável pela manutenção de uma empresa de médio porte, "(...) restando sempre a possibilidade (o que, aliás, nós fazemos) de recorrer ao serviço de terceiros mediante contrato, para não sobrecarregar excessivamente o departamento de manutenção com pessoal técnico permanente.
O mesmo se dá com referência a certas instalações auxiliares. Determinados instrumentos de controle requerem uma especialização tão grande e são tão dispendiosos que nem sempre se justifica sua aquisição e seu uso do ponto de vista do custo de manutenção. Nesse ponto, por enquanto, também preferimos recorrer a serviços de terceiros". Revista *O Dirigente Industrial.* out. 1961. p. 74.

tâncias superiores.[97] Mesmo nas funções técnico-gerenciais, sua atuação está limitada aos parâmetros da tecnologia importada,[98] sendo que apenas as obras ligadas à construção civil possibilitam uma certa flexibilidade de ação profissional sob o aspecto tecnológico. O grau de desconhecimento local da tecnologia importada conduz à ocupação das posições-chaves na instalação e produção por técnicos estrangeiros. No caso particular da exploração da energia nuclear, as recentes medidas políticas, no sentido de sua

[97] Ilustra essa observação o depoimento de um engenheiro, ocupante de um alto cargo na CESP, segundo o qual "há uma crescente burocratização envolvendo a operação do sistema, principalmente após a inauguração do Centro de Operação do Sistema e Despacho de Carga de Cabreúva. Este centro, segundo ele, tornou-se o cérebro eletrônico do sistema e o ditador dos mínimos detalhes operacionais, afastando qualquer possibilidade de uma ação humana isolada, em qualquer uma das 12 usinas da CESP, em operação mesmo em casos de urgência". Ver Jornal *Folha de S. Paulo,* de 27 de fevereiro de 1977.

[98] As grandes organizações nesse setor (exploração de recursos minerais e energéticos) estavam sob o controle do capital estatal e estrangeiro. Nesse último caso, a tecnologia provinha quase que totalmente de suas matrizes no exterior. "As empresas estrangeiras não só tinham acesso ao *know-how* disponível nas matrizes, mas usavam-lhe também os laboratórios para atender a solicitações específicas, limitando-se a realizar, no Brasil, somente atividades tecnológicas rotineiras e adaptações pouco complexas." ALMEIDA BIATO, Francisco *et alii. Potencial de Pesquisa Tecnológica no Brasil.* Brasília, IPEA, 1971. p. 25. Por sua vez, os empreendimentos de empresas estatais ou mistas baseavam-se em equipamentos e máquinas importadas. Por exemplo, em 1967, as firmas japonesas Hitachi, Toshiba e Mitsubishi, dentre outras, forneciam equipamentos eletromecânicos para as Centrais Elétricas de São Paulo S. A. (CESP), na Ilha Solteira. BANDEIRA, Moniz. *Cartéis e Desnacionalização.* p. 119. Particularmente no caso do carvão, o governo brasileiro procura atrair capital e tecnologia da Alemanha, visando desenvolver projetos de produção de combustíveis. Jornal *O Estado de S. Paulo.* 24/8/74. "Além de convidar técnicos desses países para fazerem exposições no Brasil sobre o assunto, o Conselho Nacional de Petróleo, que está reunindo informações técnicas sobre os processos de produção em desenvolvimento na Alemanha, nos Estados Unidos e na África, é favorável ao envio de seu pessoal ao exterior." Jornal *O Estado de S. Paulo.* 24/8/74. "(...) o consultor técnico para carvão do governo de Bonn, Wilhem Rerink, esteve no Brasil e pronunciou conferência de caráter reservado para o Plenário do Conselho Nacional do Petróleo. Desta conferência soube-se apenas o título: 'As Experiências de Coqueificação e Gaseificação do Carvão de Baixo teor Calorífico', tendo escapado o interesse especial do Conselho Nacional do Petróleo em mandar especialistas brasileiros examinarem de perto o processo alemão".
"Posteriormente, técnicos da África do Sul e dos Estados Unidos visitaram as principais minas gaúchas e catarinenses, tomando contato com o processo de redução direta a gás de carvão empregado pela Usina de Aços Piratini." Jornal *O Estado de S. Paulo.* 23/9/75.

implantação no país, tendem a favorecer as oportunidades de trabalho para o engenheiro dos países de origem da tecnologia, principalmente por dois fatos. De um lado, pela ampliação das oportunidades de trabalho naqueles países e, de outro, pela ausência local de profissionais especializados nessa tecnologia. Dessa forma, a opção por tecnologia externa permite promover a abertura de probabilidades de exercício profissional ao engenheiro formado no país, apenas em funções complementares às exercidas por aqueles técnicos.[99] Mesmo a futura absorção do conhecimento do processo de produção não elimina a dependência tecnológica em relação à tecnologia incorporada[100] e mesmo a certos insumos, que determinam previamente esse processo. Por sua vez, os investimentos estrangeiros diretos nesses setores, em particular na mineração,[101] tendem a reservar, mesmo com a apropriação do conhecimento tecnológico pelos profissionais locais, os postos técnicos chaves para os da mesma origem que a do capital ou por aqueles de sua confiança. Nos investimentos com predomínio de capital nacional, a maioria dos equipamentos é adquirida no exterior, especialmente por exigências das fontes financiadoras,[102] o que, muitas vezes, traz consigo técnicos da mesma origem. Em suma, de modo geral, nesses setores, as oportunidades de atuação profissional do engenheiro estão nas atividades complementares à elaboração tecnológica, seja em funções operativas rotineiras, seja em diretivas. Nestas, suas possibilidades estão vinculadas aos interesses do capital em manter técnicos estrangeiros, especialmente nos escalões mais elevados da organização.

A intensificação da construção civil,[103] especialmente no final da década de sessenta, deu nova configuração ao mercado de tra-

[99] Segundo levantamento do IPEA, as atividades tecnológicas industriais mais desenvolvidas foram os testes e as adaptações de tecnologia do exterior. Mesmo as denominadas "criações" tecnológicas não passavam de adaptações mais sofisticadas. ALMEIDA BIATO, Francisco *et alii*. *Potencial de Pesquisa Tecnológica no Brasil*. p. 126-27.

[100] Tecnologia contida nos aparatos, equipamentos e máquinas.

[101] Ver nota 98.

[102] Segundo depoimento de um engenheiro, "(...) as disposições regulamentares da USAID estabelecem consultoria técnica obrigatória por firma norte-americana, isolada ou em consórcio com firma do país, em que se emprega o dinheiro proveniente de fundos da Aliança para o Progresso". CLUBE DE ENGENHARIA (Comissão Permanente de Defesa da Engenharia Brasileira). *A Luta pela Engenharia Brasileira*. Rio de Janeiro, Engenharia Ed. 1967. p. 33.

[103] RATTNER, Henrique. *Industrialização e Concentração Econômica em São Paulo*. cap. 3 e SINGER, Paul. *Desenvolvimento Econômico e Evolução Urbana*. São Paulo, Cia. Ed. Nacional e Ed. da USP, 1968.

balho do engenheiro no setor. Se inicialmente essas atividades eram feitas sob a responsabilidade individual de determinados engenheiros (como também de empreiteiros), posteriormente passaram cada vez mais para a de firmas de engenharia, que têm predominado no presente período. A construção de rodovias, barragens, portos, obras públicas urbanas efetuadas de forma intensa pelo governo, a partir de meados da década de 50, promoveu a proliferação de empresas de engenharia, que em grande parte passaram a se agrupar em organizações maiores. Estas, atualmente, dominam o mercado de serviços aberto pelas obras públicas. Dentre elas, na medida em que obras de vulto são atraentes para as organizações internacionais, estão empresas estrangeiras, cuja organização e tecnologia aprimoradas permitem-lhes muitas vezes maiores facilidades de acesso àqueles empreendimentos.[104] A complexidade das obras, de um lado, e a especialização das empresas de engenharia,[105] de outro, ocasionam uma ação integrada em que as maiores assumem o controle dos empreendimentos e subcontratam as menores.[106] Sob

[104] Tais medidas manifestam-se não só nas regulamentações cambiais, mas principalmente nas normas e critérios adotados para a seleção de empresas para as obras públicas. Inclusive, os organismos internacionais de financiamento condicionam seus empréstimos para as obras governamentais à contratação de firmas estrangeiras. Ainda, estas sentem-se atraídas em atuar no país, em vista de facilidades como a isenção de pagamento de imposto de renda. Além disso, casos há em que a administração pública encaminhou convites especiais a firmas estrangeiras, sendo excluída a participação de empresas brasileiras, levando o governo a solicitar ao CREA o registro delas no país. Ver CLUBE DE ENGENHARIA (Comissão Permanente de Defesa da Engenharia Brasileira). *A Luta pela Engenharia Brasileira*. p. 14, 18, 19, 33, 35, 37, 46 e 62.

[105] Expandem-se as empresas prestadoras de serviços especializados em determinadas áreas, tais como instalação e montagem industrial; fundações; concreto armado; terraplenagem; pavimentação; obras públicas; estradas e estruturas; construções elétricas; serviços hidráulicos; construção de oleodutos; saneamento; além de edificações e jardinagem. Dentre elas, podemos relacionar as seguintes: Araújo S. A. de Engenharia e Construções, Astro Engenharia e Montagem S. A., Engenharia Industrial e Comércio Brasília Obras Públicas S. A., Cimcop Companhia Mineira de Construção e Pavimentação, City Pavimentação e Terraplenagem S. A., Coest Construtora de Oleodutos e Serviços Técnicos S. A., Companhia Brasileira de Projetos e Obras — (CBPO), Construtora de Estradas e Estruturas S. A., Fundasa Engenharia de Fundações Ltda., Nativa Construções Elétricas S. A., ACAC Sociedade de Concreto Armado Centrifugado do Brasil S. A. e SERTEP — Serv. Técnicos de Engenharia e Petróleo. Jornal *O Estado de S. Paulo*. 4/5/1976. p. 29.

[106] Inclusive, "somente se poderiam habilitar à realização de parte dos estudos as firmas brasileiras que viessem eventualmente a ser procuradas pelas firmas estrangeiras convidadas e sem dúvida dentro das condicionantes por

esse aspecto podemos dizer que há uma tendência à posição complementar de crescente número de empresas, definida pelas grandes organizações. Nesse contexto, as oportunidades de trabalho para o engenheiro são dadas pelas empresas no âmbito de suas especialidades e ao nível de sua participação nas obras públicas.

As empresas construtoras, quando contam com empréstimos estrangeiros, adotam, como no caso do setor energético, determinada tecnologia constante de requisitos contratuais. [107] Nesse caso, a tecnologia, além de determinar o processo de trabalho, caracterizando a atividade de engenharia no país como complementar à criadora de tecnologia, traz consigo técnicos de sua mesma origem, especialmente para os altos escalões hierárquicos.

Dessa maneira, a presença de engenheiros do exterior nem sempre depende do desconhecimento da tecnologia adotada no empreendimento, mas principalmente da política de investimentos no setor. Pois, como no caso da produção de determinados equipamentos [108], a progressiva apropriação da tecnologia, utilizada na construção civil pelos profissionais localmente formados, possibilitou inclusive adaptações arrojadas no processo de produção, permitindo uma relativa flexibilidade tecnológica. No entanto, em geral, a tecnologia utilizada na construção civil tem se caracterizado como relativamente simples, baseando-se na utilização de mão-de-obra intensiva. [109] Particularmente, nas edificações, ressalta-se esse aspecto, o que ainda as tem preservado significativamente para as empresas construtoras nacionais. Sua intensificação, especialmente a partir dos últimos anos 60, com a adoção de medidas governamentais específicas, [110] levou não só à especialização das empresas construtoras, mas também à sua configuração em termos de grandes

elas estabelecidas". CLUBE DE ENGENHARIA (Comissão Permanente de Defesa da Engenharia Brasileira). *A Luta pela Engenharia Brasileira*. p. 46.

[107] Ver nota 102.

[108] Especialmente em ramos industriais onde o capital estrangeiro não se interessou, como, por exemplo, a fabricação de ferramentas, determinadas máquinas mecânicas, etc. Ver "A Indústria Setor por Setor". Revista *Brasil em Exame*. São Paulo, Ed. Abril, 1970. n.º 39, p. 206-12.

[109] *Ibid.* p. 29-30.

[110] Dentre as medidas governamentais que contribuíram para a expansão do setor de edificações destacam-se a implantação de Brasília, no governo Kubitschek e Plano Nacional de Habitação, com a criação do BNH, nos governos pós-64. Ver LOEB, Roberto. "Aspectos do Planejamento Territorial Urbano no Brasil." *Planejamento no Brasil*. Org. por Betty Mindlin Lafer. São Paulo, Ed. Perspectiva, 1970. p. 152 e "A Indústria Setor por Setor." *Op. cit.* p. 26-30.

organizações. [111] Contudo, estas não têm, segundo levantamento, interesse em construir casas populares, preferindo dedicar-se a prédios de apartamentos e de escritórios, instalações industriais e outras obras de grande porte. [112] Assim, os incentivos para a expansão da construção de casas populares estimularam a atuação de pequenas e médias empresas construtoras, cujo âmbito de ação vai sendo cada vez mais definido pelas atividades relegadas pelas grandes organizações. Nestas, ampla gama de oportunidades para o engenheiro tende a consistir em funções técnicas meramente operativas (cálculos, desenhos, detalhamento de projetos, etc.), em compartimentos especializados, sob a coordenação de outros técnicos, ou em funções técnicas supervisoras do processamento e qualidade das obras. As funções de coordenação e planejamento por sua vez possibilitam a abertura de oportunidades de atuação no nível gerencial. Neste, o exercício profissional do engenheiro encontra certa flexibilidade tecnológica, a qual está predominantemente limitada por determinados interesses específicos do capital, como, por exemplo, redução de custos, mesmo em detrimento da qualidade técnica, através da utilização de material barato, intensificação do trabalho humano, redução do tempo de produção, utilização de equipamentos e máquinas obsoletas. No primeiro caso, isto é, no exercício de funções operativas, o engenheiro tende a exercer funções de caráter rotineiro e especializado, dificultando-o e mesmo impossibilitando-o ascender ao conhecimento do conjunto do processo de trabalho realizado nessas empresas. Tal situação tem permitido o acesso de estudantes estagiários às funções operativas, o que contribui ainda para a diminuição dos custos das obras e da remuneração de profissionais que exerçam as mesmas funções. Por outro lado, nas funções gerenciais elevadas, a categoria do engenheiro, por coordenar e planejar as diversas atividades da orga-

[111] Segundo um levantamento feito pela FGV, em 1967, das 150 empresas construtoras na Guanabara, 65 dedicavam-se a obras de infra-estrutura e 85, a edificações. Em todo o Brasil, havia, em 1950, cerca de 3 015 estabelecimentos de construção civil; em 1960, o número caiu para 1 898 e provavelmente em 1970 o número atingiria cerca de 1 000 empresas. Nos períodos de crise ocorreram várias falências. De 1965 a 1970, o setor melhorou principalmente para as grandes firmas. Imensas obras de infra-estrutura, financiadas pelo governo, fortaleceram a situação das empresas maiores. Ver "A Indústria Setor por Setor." *Op. cit.* p. 29.

[112] A grande firma de construção não tem interesse em construir casas populares. Alega que a margem de lucro é pequena nesse âmbito, preferindo dedicar-se à construção de estradas, barragens, prédios e instalações industriais e outras obras de grande porte. "A Indústria Setor por Setor." *Op. cit.* p. 29.

nização, adquire o poder de conhecer e controlar o conjunto do processo de trabalho. Nas pequenas e médias empresas, o engenheiro tende a exercer conjuntamente tanto funções diretivas quanto operativas, o que lhe permite maior flexibilidade de ação no processo de trabalho. Enfim, de modo geral, no setor da construção civil, as possibilidades de trabalho para a categoria profissional estão nas organizações, sendo reduzidas as oportunidades abertas para a atuação profissional individual. Esta ocorre na construção de residências de luxo, ou serviços especializados ainda não incorporados em organizações.

Pelo exposto, podemos dizer que o trabalho do engenheiro, ao nível da infra-estrutura social, na medida em que manifesta uma tendência à bipolarização funcional, nos leva à clara distinção entre dois segmentos da categoria profissional do engenheiro em relação ao processo de trabalho e à posição na estrutura hierárquica da empresa.

De um lado, a parcela que passa a ocupar eminentemente funções gerenciais, imbuídas do caráter de mando, mantém o controle do processo de trabalho e o acesso às decisões sobre a organização, sendo-lhe muitas vezes permitida a participação nelas, ao menos no âmbito de sua área de atuação. Tal situação privilegiada tende a acentuar-se para os que ocupam os escalões superiores na hierarquia funcional, além de que também são estes que podem usufruir de maiores parcelas do produto social. Nessas condições, a função dirigente desse segmento da categoria leva à estreita identificação deste com os interesses do capital. Assim, ao participar na seleção da tecnologia e na organização do processo de trabalho, procura atender aos requisitos colocados pelo capitalista, visando principalmente ao aumento da mais-valia relativa.

De outro lado, a parte que passa a ocupar essencialmente funções operativas, na proporção em que se concentra em operações repetitivas e parcelares, não pode deter o controle do conjunto do processo de trabalho, encontrando-se, assim, sujeita às determinações impostas pelo mecanismo do trabalho coletivo. Se sob um aspecto a ação dessa parcela pode ser vista como uma continuação da ação do segmento dirigente, uma vez que exerce as funções de execução das determinações tomadas pelo último, sob outro prisma pode ser identificada como próxima à natureza do trabalho operário. Assim, podemos dizer que, ao realizar tarefas parcelares de adaptação tecnológica, de manutenção de equipamentos, máquinas e materiais, de controle de qualidade e outras, essa parcela de engenheiros contribui para a elaboração de produtos, que serão incluídos, quer no conjunto dos meios de produção da empresa, quer no conjunto dos produtos comercializáveis no mercado. Em particular, no primeiro caso, o trabalho do engenheiro materializa-se nos equipamentos, máquinas e técnicas que entrarão no processo de trabalho para a intensificação da realização da mais-valia de outros trabalhadores.

A aceleração da economia se fez acompanhar de mudanças nos aparelhos de Estado, várias delas possibilitando ampliar a área de ação do engenheiro no nível da superestrutura social. A expansão do ensino técnico, com a instalação de inúmeras escolas de engenharia e outras, abriu novas oportunidades de trabalho para a categoria no magistério. Dada a ampla influência norte-americana,[113] no aparelho de ensino nesse período, particularmente nas escolas de engenharia,[114] parcela dessas oportunidades tem sido também aproveitada por profissionais daquela origem, o que vem contribuindo para o crescente ajustamento do aparelho de ensino local aos interesses tecnológicos das grandes organizações. Em outro aspecto, possibilita a integração do ensino técnico, particularmente o de engenharia, como subsistema do sistema de ensino da engenharia internacional. Ainda ao nível supra-estrutural, a expansão dos institutos e centros de pesquisas,[115] na medida em que estes têm atuado significativamente na formação científica e tecnológica especializada, abriu novas oportunidades para a categoria profissional. Cabe esclarecer que, nesse âmbito, a ação do engenheiro, por concentrar-se em trabalho de adaptações, controle

[113] "Um ACORDO recente entre os governos do Brasil e dos Estados Unidos concedeu considerável responsabilidade, na reorganização do sistema universitário brasileiro, a um grupo de cinco planejadores educacionais americanos (...), a United States Agency for International Development (USAID) está certa de continuar a exercer sua considerável influência nos esforços para reformar a educação superior brasileira." GOERTZEL, Ted. "MEC-USAID, Ideologia de Desenvolvimento Americano Aplicado à Educação Superior Brasileira." *Revista Civilização Brasileira*. Rio de Janeiro, jul. 1967. n.º 14, p. 123. Ver também FREITAS, Bárbara. *Escola, Estado e Sociedade*. São Paulo, EDART, 1977. p. 75-80.

[114] Além da Escola de Engenharia Mackenzie, foi significativa a influência norte-americana na instalação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), para a formação de engenheiros. Ver capítulo II deste trabalho.

[115] Cabe salientar aqui as limitações apresentadas para o trabalho científico e tecnológico no país, decorrentes das condições estruturais de dependência tecnológica. Ver ALMEIDA BIATO, Francisco *et alii*. *Potencial de Pesquisa Tecnológica no Brasil*. e SANT'ANNA, Vanya M. *Ciência e Sociedade no Brasil*, 1974. Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Ciências Sociais da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP.

de qualidade do produto e afins para empresas industriais, pode ser entendida também como uma extensão complementar de determinadas atividades desenvolvidas no aparelho econômico. Tal aspecto ressalta-se com as mudanças institucionais introduzidas nos institutos de pesquisa, orientando-as para atividades diretamente vinculadas às empresas privadas e estatais. [116]

Finalmente, ao nível superestrutural, a ampliação das possibilidades de ação profissional do engenheiro estende-se ao aparelho repressivo de Estado, [117] com a proliferação de grupos normativos [118] para o controle dos investimentos nos vários setores dinâmicos da economia. Em vista da influência norte-americana nos grupos de estudos, [119] essas possibilidades de ação profissional foram também aproveitadas por técnicos dessa origem. A linha tecnocrática adotada pelo governo militar pós-64 inseriu membros da categoria do engenheiro em funções técnicas nos diversos escalões da hierarquia funcional da administração pública, seja no próprio aparelho repressivo de Estado, seja em suas atividades no interior do aparelho econômico. Evidentemente destaca-se a importância de militares engenheiros no conjunto das atividades de engenharia desenvolvidas no aparelho estatal.

O trabalho do engenheiro nos aparelhos repressivos e ideológicos de Estado manifesta também a tendência à bipolarização funcional, principalmente considerando-se a centralização e concentração das atividades desenvolvidas nesse nível, sobretudo a partir das mudanças políticas posteriores a 1964.

De modo geral, as possibilidades abertas para o trabalho do engenheiro, na infra e na supra-estruturas sociais, têm-se orientado no sentido de não só precisar o âmbito específico de ação profissional dessa categoria, mas principalmente de definir sua condição complementar em relação às demais categorias profissionais em expansão e aos tecnólogos das formações capitalistas centrais. A natureza das oportunidades de trabalho levou, por seu lado, à diferenciação de especializações dentro da categoria, destacando a importância relativa de determinadas modalidades, especialmente aquelas ligadas aos ramos industriais dinâmicos, de acordo com a posição destas na conjuntura econômica. Ademais, provocou, como mencionamos, a tendência à bipolarização profissional do engenheiro, que repercutiu no sistema de ensino da engenharia, introduzindo nele uma hierarquia também bipolarizada ao nível dos cursos e mesmo das escolas. Tais alterações, por sua vez, promoveram inovações no âmbito da formação ideológica do engenheiro, definindo de modo particular, nesse período, sua posição na estrutura social.

[116] Desde o período anterior, como vimos no decorrer do trabalho, os laboratórios ligados à Escola Politécnica de São Paulo têm se transformado em Institutos, vinculados a trabalhos para terceiros. Em meados da década de 70, os órgãos oficiais de pesquisas agropecuárias, de recursos naturais e tecnologia industrial, no Estado de São Paulo, foram transformados em lei, para empresas de economia mista, devendo seguir uma política tecnológica elaborada por um órgão central. *O Estado de S. Paulo*. 26/2/75 e 21/8/74.

[117] Essa ação configura-se em trabalho burocrático em setores técnicos, em trabalho de assessoria técnica, e em atuação em cargos públicos nos altos escalões hierárquicos da sociedade política, tais como ministros, governadores, etc.

[118] Por exemplo: grupos para a implantação da indústria petrolífera (Petrobrás), grupos decorrentes dos projetos do "Programa de Metas" e grupos técnicos ligados aos programas dos governos pós-64. Dentre estes, destacaremos os seguintes: Comissão de Desenvolvimento Industrial; grupos executivos ligados ao Fundo de Pesquisas Industriais e Técnicas; Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC), criado em 1964 pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE); Fundo de Financiamento para Aquisição de Máquinas e Equipamentos Industriais (FINAME), criado pelo Decreto 55 275/64; grupos técnicos ligados ao Plano Nacional de Habitação. Ver IANNI, Octavio. *Estado e Planejamento Econômico no Brasil (1930-1970). Revista de Finanças Públicas*. mar. 1967. ano XXVII, n.º 257, p. 30-32 e LOEB, Roberto. *Planejamento no Brasil*. p. 153.

[119] A influência norte-americana se fez especialmente sobre grupos técnicos ligados a obras públicas e a obras ligadas à expansão de recursos minerais energéticos, facilitando a participação de técnicos da mesma origem nos projetos. Ver CLUBE DE ENGENHARIA (Comissão Permanente de Defesa da Engenharia Brasileira). *A Luta pela Engenharia Brasileira*.

Capítulo III

ENGENHEIRO E POSIÇÃO NA ESTRUTURA SOCIAL

Partindo-se do pressuposto de que a toda prática social está vinculada uma ação ideológica com dada implicação política, consideramos que a atuação profissional da categoria do engenheiro contém uma prática ideológico-política correspondente. Procuraremos, assim, neste capítulo, discorrer sobre a ação ideológica e política — como uma instância de análise — dessa categoria profissional na formação capitalista brasileira. Evidentemente a prática ideológica e política de categorias, grupos e classes sociais manifestam-se de modo diverso na sociedade, não só quanto à sua forma de realização mas, principalmente, quanto ao seu alcance na dinâmica do processo capitalista ou de sua transformação.

A parcela da população que integra a categoria profissional do engenheiro passa por um processo de internalização de determinado conhecimento técnico e da ideologia para o exercício do papel dela "esperada" numa formação capitalista. Daí, como vimos, a importância de esse contingente passar pelo crivo de aparelhos ideológicos específicos para ser considerado legalmente "apto" ao exercício profissional da engenharia. Tal formação profissional (técnica e ideológica) já permite engendrar sua ação nos limites das relações de produção dadas, cabendo-lhe apenas a atuação específica (técnico-ideológica) sobre o processo de trabalho industrial. A aparente neutralidade da ação técnica [1] sobre o processo produtivo inclui uma prática ideológica no sentido de manter as relações hierárquicas do trabalho capitalista, básicas para a reprodução da acumulação capitalista.

[1] Para Gorz, as ciências e as técnicas de produção capitalista estão imbuídas das relações de produção e da divisão de trabalho capitalista na sua orientação, demarcação, especialização e mesmo na sua própria linguagem. Tanto é que a pesquisa está sempre ligada, direta ou indiretamente, ao processo de produção. Por exemplo, na França a investigação universitária consiste em atividade complementar ou anexa da pesquisa para a indústria. Nos Estados Unidos, a pesquisa universitária é controlada pela indústria ou pelo complexo militar-industrial como atividade subsidiária. Ver Gorz, André. "Divisão do Trabalho, Hierarquia e Luta de Classes." *Divisão Social do Trabalho, Ciência, Técnica e Modo de Produção Capitalista.* p. 172-74.

Como mencionamos na "Introdução", historicamente, enquanto categoria profissional, ao engenheiro tem sido outorgada a função "dirigente" [2] em área tecnológica específica nas formações capitalistas. No entanto, a ação particular dos agentes nos tem apontado uma complexidade no interior da categoria profissional no exercício dessa função social. Embora atuando basicamente no nível da infra-estrutura social, a ação do engenheiro tem-se estendido também ao nível superestrutural, realizando-se diversamente quanto à direção técnico-científica em ambos os níveis da estrutura social. Evidentemente, na medida em que a prática profissional passa a se extravasar para o nível da supra-estrutura, manifesta-se claramente a posição ideológica e política da ação do engenheiro.

Conforme tratamos na "Introdução", com base nessa função dirigente, procuramos apreender a posição da categoria do engenheiro na estrutura social, utilizando o conceito de "intelectual orgânico" de Gramsci. [3] Nessa acepção, o intelectual distingue-se de outros dotados de cultura geral, orientados para a filosofia, letras e demais artes. Além de ter uma formação especializada em determinada área de ação essencial para a conquista e a manutenção do papel dirigente de determinada classe social, no caso a burguesia, destina-se a realizar atividades intelectuais correspondentes. Nesse sentido, os intelectuais orgânicos são os organizadores da função econômica, os portadores da função hegemônica e os organizadores da coerção que exerce a classe dominante respectivamente nos níveis do econômico, da sociedade civil e da sociedade política. [4] Ainda para Gramsci os intelectuais de tipo urbano se desenvolveram com a indústria, embora sua relação com o mundo da produção não seja imediata como a das classes fundamentais. [5]

[2] Função dirigente é entendida aqui na acepção dada por Gramsci, isto é, como função organizadora das atividades econômicas, culturais, políticas, que exercem os intelectuais orgânicos, visando a hegemonia e a dominação da classe fundamental a que se vinculam sobre o conjunto da sociedade. Ver Piotte, Jean-Marc. *El Pensamiento Político de Gramsci.* Especialmente p. 22-31.

[3] O enfoque teórico de Gramsci, adotado nesse trabalho, foi tratado na "Introdução".

[4] Para maiores esclarecimentos, ver a citação feita na "Introdução" na p. 4. Ver ainda Piotte, Jean-Marc. *Op. cit.*

[5] Gramsci, Antonio. "La Formación de los Intelectuales" In: *Antología.* p. 394.

Na medida em que o engenheiro, nas formações capitalistas, vem sendo formado como um especialista em dada área técnica orientada para os interesses da burguesia industrial e vem exercendo funções intelectuais, em seus diversos graus, principalmente no âmbito da produção industrial, pode ser analisado como intelectual orgânico. Isto porque a organicidade dos diversos estratos intelectuais, isto é, sua conexão com a classe social, pode ser mediada, estabelecendo-se uma gradação das funções intelectuais desde a base econômica até a sociedade civil e a sociedade política. [6] Daí a importância, para a apreensão da especificidade do caráter intelectual da categoria do engenheiro, do estudo das formas de sua atuação profissional e político-ideológica na infra e na supra-estrutura sociais.

É importante salientar mais uma vez aqui a vinculação dessa análise a uma perspectiva histórica, pois permite apreender a especificidade da ação ideológica e política assumida em diferentes configurações histórico-estruturais do processo capitalista brasileiro. Através das transformações ocorridas, podemos explicar a tendência atual da categoria, enquanto intelectual, e levantar hipóteses sobre as possibilidades de mudança.

1. Posição intelectual ambígua

Antes da instalação de ferrovias, na segunda metade do século passado, o Brasil não contava com profissionais de nível escolar superior em que a ação estivesse centrada na infra-estrutura social. A base produtiva da formação brasileira — agrária e extrativa — não solicitava especialistas em técnicas de produção agrícola, tais como agrônomo e geólogo. [7] Interessava, isto sim, intelectuais, cuja formação possibilitasse participar na elaboração de instituições e aparatos ideológicos para reproduzir as relações de produção vigentes. [8] As categorias profissionais de nível superior existentes

[6] *Id., ibid.* p. 394.

[7] A esporádica presença de geólogos estrangeiros no país não invalida essa afirmação. Por sua vez, a formação local de engenheiros restringia-se ao campo militar.

[8] Durante os séculos em que viveu sob um estatuto colonial, o Brasil apresentou um panorama social bastante simples, caracterizado pela presença permanente do binômio "senhor—escravo". A produção era basicamente agrária e de subsistência, organizada em latifúndios. As cidades constituíam entrepostos comerciais, armazenadores de produtos primários para exportação e de artigos importados pelos senhores rurais. "Não sendo centros manufatureiros (já que o trabalho escravo no latifúndio supria a maior parte das necessidades rurais), as cidades, por outro lado, não chegaram a abrigar uma considerável camada intermediária que rompesse o esquematismo do quadro social vigente. Esta ausência se deve, em grande parte, ao fato de que o funcionamento das economias primário-exportadoras regionais do Brasil, naquela extensa quadra histórica, não solicitou a montagem de complexos aparelhos de serviços urbanos; por outro lado, num sistema político descentralizado, dominado pelos centros locais de poder, a administração pública só poderia ser rudimentar e desprovida de mecanismos burocráticos, o que impediu o surgimento de uma camada mais ampla de funcionários públicos. Com o término da etapa colonial em 1822, o quadro social brasileiro sofrerá algumas modificações. É que a consolidação de um Estado Nacional (no período que vai de 1822 a 1850) exige a construção de uma poderosa máquina burocrática e repressora, que possa desempenhar com êxito a função de integração de uma sociedade política territorialmente tão vasta e pontilhada de focos sociais locais pouco afeitos ao acatamento das ordens do Poder Central (...). Assim, a burocracia civil e o Exército criarão, no Império (o segundo, sobretudo, a partir da Guerra do Paraguai, quando aumenta a sua importância quantitativa e social), um novo tipo social que ocupa uma posição intermediária entre o grupo de proprietários rurais e a grande massa escrava." SAES, Décio. *Classe Média e Política na Primeira República (1889-1930).* Petrópolis, Ed. Vozes, 1975. p. 31-32.

[9] De acordo com Piotte, para Gramsci, cada grupo social, "ao surgir na história a partir da estrutura anterior e como expressão de um desenvolvimento desta (desta estrutura), encontra, ao menos na história ocorrida até o momento, categorias intelectuais preexistentes e que até pareciam representar uma continuidade histórica ininterrupta, apesar das mudanças mais complexas e radicais das formas sociais e políticas." PIOTTE, Jean-Marc. *El Pensamiento Político de Gramsci.* p. 43-44.
Para melhor compreensão do conceito é interessante anotar a seguinte passagem de Piotte: "Desta forma, utilizando o conceito de intelectual tradicional para analisar as diferentes estratificações no seio de um mesmo modo de produção, Gramsci dá grande amplitude a este conceito por identificar todos os intelectuais que estavam ou estão organicamente ligados às classes desaparecidas ou em vias de desaparição. Só as classes burguesa e operária não produzem intelectuais tradicionais, e inclusive os intelectuais da burguesia, a partir de uma certa época historicamente determinada, são tradicionais em relação ao proletariado. Tradicional serve, assim, para determinar as camadas intelectuais que a classe historicamente progressiva deve assimilar para exercer a hegemonia sobre o conjunto das classes sociais constitutivas da sociedade". PIOTTE, Jean-Marc. *Op. cit.* p. 58.

[10] Ver nota 10 do capítulo I.

— intelectuais tradicionais na acepção de Gramsci [9] — estavam vinculadas às atividades específicas da superestrutura social, tais como: clero, magistratura, milícia, advocacia, ensino e medicina.

Dessa forma, somente a partir do surto ferroviário, especialmente no último quartel do século passado, associado com as mudanças nas relações de produção na agricultura, [10] manifestou-se a presença da categoria do engenheiro, como a primeira de nível superior atuando diretamente na infra-estrutura social. Tal con-

dição reforçava-se à medida que, como vimos anteriormente, ocorria a expansão de hidrelétricas, portos, serviços públicos urbanos e edificações.

Os setores econômicos onde estava centrada a ação profissional do engenheiro — em sua maior parte sob o controle do aparelho repressivo de Estado e de capitais estrangeiros — compreendia a parcela do aparelho econômico através do qual se internalizava a "modernização técnica".[11] Os equipamentos e materiais importados das formações industriais, principalmente Inglaterra, já traziam consigo a definição do processo de trabalho, por mais rudimentar que fosse, conforme os padrões do trabalho urbano-industrial capitalista. Ao engenheiro, portador do conhecimento técnico-científico, de acordo com a ideologia capitalista, estava reservada a direção técnica desses empreendimentos, o que significava a "organização" do processo de trabalho de acordo com os padrões tecnológicos importados com vistas à acumulação de capital. Sua atuação em posições de mando na construção de empreendimentos ferroviários, portuários, hidrelétricos, de serviços públicos urbanos e edificações levou-o a adequar as técnicas, equipamentos e força de trabalho de maneira funcional aos objetivos de acumulação dos empreendedores. Nesse sentido, a forma de combinação dos meios com a força de trabalho voltava-se para reproduzir as relações capitalistas de produção;[12] particularmente pela reprodução da sujeição do trabalho às regras da ordem estabelecida. Podemos dizer que a presença desses profissionais na condição de proprietários de determinados empreendimentos antes mencionados, ou mesmo, na condição de empreiteiros, vinha reforçar essa posição da categoria do engenheiro.

Por sua vez, a própria formação escolar do engenheiro contribuía para o exercício de seu papel de mediador entre a técnica e o capital, de um lado, e a força de trabalho, de outro. Pois, sua formação profissional estava imbuída das normas éticas relativas ao capital e ao trabalho,[13] além dos conhecimentos técnico-científicos. Através dos aparelhos formadores, o engenheiro recebia — seja enquanto estudante, seja enquanto profissional — valores que enalteciam o caráter dirigente de sua categoria profissional, tais como "bem falar" e "redigir bem" com o conteúdo de "saber mandar".[14]

[11] Ver nota 17 do capítulo II.
[12] Ver MARX, Karl. *El Capital*. liv. I, cap. V.
[13] Ver capítulo II.
[14] Ver capítulo II.

O alcance e a importância da ação ideológica do engenheiro na formação social agrária capitalista estavam limitados pela posição econômica dos setores em que atuavam. A especificidade da posição destes estava definida pela interação dos interesses da oligarquia agroexportadora — particularmente quanto às atividades ligadas à modernização técnica — com as condições das forças produtivas locais e com os interesses de expansão das economias capitalistas hegemônicas. Assim, a expansão desses setores foi efetuada por constituírem "meios mais eficientes" para a comercialização do café, e, com isso, possibilitarem a expansão industrial do capitalismo internacional nas condições predominantemente agrárias da economia brasileira.[15] Portanto, tais setores não compuseram o núcleo central da atividade econômica, mas um complemento das atividades de produção e comercialização agroexportadora. O âmbito da ação ideológica do engenheiro, realizada através da infra-estrutura social, restringia-se assim a reduzida área de atividade econômica. Por isso, a posição do engenheiro na superestrutura social pode ser vista como a de subordinação face aos intelectuais que atuavam diretamente na organização e reprodução da ideologia dominante, cujo alcance estendia-se para o conjunto da formação social. Mesmo sua participação nos aparelhos ideológicos e repressivos de Estado[16] era feita de forma restrita, permitida pela oligarquia agroexportadora, nos limites dos interesses desta em relação à expansão da "modernização técnica".

O âmbito de sua ação nos aparelhos ideológicos estava restrito ao aparelho escolar e à incipiente associação de defesa dos interesses corporativos da categoria profissional. No primeiro, enquanto docente, o engenheiro procurava definir e implantar não só o aparelho formador de sua categoria profissional, mas também introduzir uma dada orientação no conteúdo do ensino da engenharia. Tal conteúdo, como vimos no capítulo anterior, tentava

[15] A expansão cafeeira no Estado de São Paulo trouxe novas condições de exploração agrária, com a adoção de mecanização (mesmo que simples) nas atividades de beneficiamento, com internalização dos processos de comercialização e financiamento (com a expansão de agências exportadoras e bancos), com a instalação crescente de vias ferroviárias, alterando o sistema de transportes dos produtos. Evidentemente, tais mudanças associam-se à exploração da mão-de-obra assalariada e à formação de um mercado interno, mesmo que de modo incipiente. Ver SILVA, Sergio. *Expansão Cafeeira e Origens da Indústria no Brasil*. Principalmente cap. II; SAES, Décio. *Classe Média e Política na Primeira República (1889-1930)*. p. 33 e OLIVEIRA, Francisco de. *A Economia da Dependência Imperfeita*. cap. 1.
[16] Ver nota 2 da "Introdução".

aproximar-se dos padrões adotados nas formações industriais, evidentemente dentro dos limites estruturais dados pela formação brasileira. Ainda na qualidade de professor, o engenheiro atuava no sentido de formar os novos membros da categoria profissional segundo os princípios da racionalidade científica, própria das ciências matemáticas e afins, ao lado de valores, ligados especialmente à tecnologia desenvolvida no exterior. Nesse sentido, podemos dizer que o engenheiro professor contribuía para reproduzir as condições de formação de parcela da população com orientação ideológica favorável à expansão urbano-industrial e à manutenção da dependência tecnológica no país. Por outro lado, o caráter teórico e elitista do ensino, na medida em que permitia a vinculação do trabalho do engenheiro às atividades técnicas desenvolvidas na formação agrária, a ação do engenheiro professor manifestava um outro aspecto, isto é, o de contribuir para a reprodução da economia agroexportadora.

No segundo caso, na medida em que o engenheiro, mesmo de modo restrito, procurou organizar suas atividades associativas, com a instalação do Instituto de Engenharia em São Paulo, para defesa de seus interesses corporativos imediatos,[17] contribuiu para garantir a reserva das oportunidades de trabalho para sua categoria profissional. Isso significava, por sua vez, uma contribuição para reproduzir dadas condições de expansão do âmbito de ação do engenheiro para o exercício de sua função social, antes mencionada, e para corroborar a posição privilegiada da categoria face ao processo de trabalho. No nível político, sua ação limitou-se à participação individual de seus membros em cargos públicos, de reduzida significação, como representante da ação da categoria profissional.

[17] Em 1916, uma "plêiade de engenheiros, composta de Augusto C. da Silva Telles, Fonseca Rodrigues, Rodolfo Baptista Santiago, Alfredo Braga, Vitor Silva Freire, R. Claudio da Silva, Paulo Cavalheiro, C. A. Barbosa de Oliveira, T. Marcos Ayrosa, H. G. Pujol Júnior, Augusto de Toledo e Guilherme Winter, fundou o nosso já benemérito Instituto de Engenharia, (...)". *Revista de Engenharia.* dez. 1942. p. 111. Ainda: "Uma comissão composta dos engenheiros: Alexandre de Albuquerque (...), Ranulpho Pinheiro Lima e Arthur de Lima Pereira, em afanoso e brilhante trabalho elaborou uma esplêndida exposição de motivos que, em 1921, foi endereçada à Câmara dos Deputados Estaduais pelo emérito engenheiro Dr. Francisco Paes Leme de Monlevade, então presidente do Instituto de Engenharia de São Paulo". *Revista de Engenharia.* p. 112. No Rio de Janeiro, foi redigido um editorial na "Revista Brasileira de Engenharia" pelo Prof. Pantoja Leite, "concitando todos os 'engenheiros legítimos' a se unirem, secundando o gesto de S. Paulo, 'a fim de conquistar para o exercício da profissão uma regulamentação efficaz que, do Norte ao Sul do Paiz, opponha um dique seguro à escalada dos technicos bastardos' ". (sic). "A Regulamentação do Exercício da Profissão de Engenheiro, Architecto e Agrimensor." *Boletim do Instituto de Engenharia.* dez. 1933. p. 368.

De modo geral, seja a partir da infra ou da supra-estrutura social, o engenheiro contribuiu, embora basicamente no nível econômico-corporativo, e sob caráter embrionário, para estabelecer determinadas condições no processo de trabalho que possibilitavam garantir a manutenção de relações hierárquicas no trabalho. Tais relações constituíam-se básicas para a posterior expansão da produção industrial e das relações sociais capitalistas.

A partir das considerações anteriormente feitas, não podemos situar a categoria do engenheiro como "intelectual tradicional" na concepção gramsciana,[18] ressaltando-se principalmente o restrito âmbito de sua ação ideológica numa formação agrária. Uma vez que tal ação abrangia reduzidas parcelas da população urbana, ela não se colocava como essencial para manter e reproduzir a dominação e a hegemonia da burguesia agrária no conjunto da formação social, basicamente constituída de grupos rurais. Para tanto, havia os clérigos, os advogados, os militares, os médicos e os professores, que cuidavam das condições institucionais e ideológicas necessárias para reproduzir as condições das relações de produção, das relações comerciais com o exterior e de exclusão da maioria da população, predominantemente rural, do âmbito das decisões referentes à economia e à política. Por outro lado, não podemos dizer que os engenheiros constituíssem os "intelectuais orgânicos" [19] da incipiente burguesia urbano-industrial, uma vez que nem esta mantinha uma função essencial na formação social, nem

[18] Ver nota 8.

[19] "Antonio Gramsci delimita o conceito de intelectual em dois sentidos. O primeiro consiste em definir os intelectuais pelo lugar e função que ocupam no seio de uma estrutura social. Encontramo-nos, pois, ante uma definição de tipo sociológico. Gramsci dá o nome de *orgânico* a esta primeira especificação do intelectual. A segunda definição de tipo histórico consiste em determinar o caráter de intelectual pelo lugar e pela função que ocupa no seio de um processo histórico (...). Na análise histórica, o conceito orgânico toma uma nova significação, sendo precisado e limitado pelo conceito tradicional." PIOTTE, Jean-Marc. *El Pensamiento Político de Gramsci.* p. 18. Nessa perspectiva podemos entender intelectual orgânico a partir da seguinte passagem de Gramsci: "Cada grupo social, nascendo no terreno originário de uma função essencial no mundo da produção econômica, cria para si, ao mesmo tempo, de um modo orgânico, uma ou mais camadas de intelectuais que lhe dão homogeneidade e consciência da própria função, não apenas no campo econômico, mas também no social e

aqueles criavam ou sustentavam as condições institucionais e ideológicas específicas da realização econômico-industrial desta classe, de forma sistemática. Podemos considerar a categoria dos engenheiros numa posição embrionária de intelectual orgânico desta classe. Sua posição pode ser compreendida mais como a extensão da posição do intelectual orgânico da burguesia das formações sociais industrializadas — com função predominantemente orientada para aspectos econômico-corporativos — ocupando diretamente um lugar na infra-estrutura social em setores complementares e subordinados da produção agroexportadora.

A especificidade da posição do engenheiro enquanto intelectual estava, portanto, marcada pela interação de sua prática ideológica extremamente dependente, naqueles limites dados, com a ideologia que mantinha a oligarquia agroexportadora dominante e com a ideologia da burguesia capitalista internacional. Dela decorria uma situação contraditória: a ação no sentido de contribuir para manter o *status quo* agroexportador — o qual trazia inerente a limitação tecnológica — estava em desacordo com os interesses da categoria profissional, cuja função originária pressupõe a expansão tecnológica. Seu vínculo com a ideologia da burguesia capitalista internacional não poderia resolver essa contradição, pois os interesses dela não estavam nesse período em oposição aos da burguesia agroexportadora. Pelo contrário, seus interesses de penetração na economia interna — manifestos nos financiamentos de capitais, equipamentos e materiais — estavam de acordo com a estrutura agroexportadora.

Nas condições apontadas, somente profundas transformações no interior do aparelho econômico e estatal, na medida em que possibilitassem a ação da categoria profissional em atividades essenciais na estrutura de produção, levariam à definição do caráter orgânico de sua posição, enquanto intelectual, e à configuração daquela contradição em novos termos. Essa nova configuração estaria associada com a expansão urbano-industrial e com a perspectiva da criação tecnológica local, que, no entanto, encontrariam suas limitações na própria estrutura da economia dependente.

no político: o empresário capitalista cria consigo o técnico da indústria, o cientista da economia política, o organizador de uma nova cultura, de um novo direito, etc. (...). Pode-se observar que os intelectuais 'orgânicos', que cada nova classe cria consigo e elabora em seu desenvolvimento progressivo, são, no mais das vezes, 'especializações' de aspectos parciais da atividade primitiva do tipo social novo que a nova classe deu à luz." GRAMSCI, Antonio. *Os Intelectuais e a Organização da Cultura*. Rio de Janeiro, Ed. Civilização Brasileira, 1978, 2.ª ed. p. 3-4.

2. O intelectual orgânico da burguesia industrial

A rearticulação econômico-social e política, no sentido da expansão do mercado interno ocorrente na formação social brasileira depois de 1930, ao favorecer a participação dos setores urbanos nas decisões da política econômica, alterou, de forma significativa, a posição social do engenheiro. Desse ano até a II Guerra, a expansão das atividades urbanas e industriais, de um lado, e, de outro, a influência das idéias de racionalização do trabalho [20] promoveram mudanças na formação e atuação profissional da categoria, as quais, como vimos, tenderam a orientar-se para aquelas atividades. As escolas de engenharia efetuaram reformas visando à formação técnica e ideológica adequada a posições de mando em empreendimentos tecnológicos, [21] os quais eram básicos para a expansão urbana e industrial. Neles, o engenheiro ocupava, de forma predominante, cargos diretivos, nos quais exercia — evidentemente nos limites dados pelos empreendedores — autoridade profissional que lhe fora outorgada pela escola. Nas funções de mando, ao organizar o processo de trabalho, em sua maioria já previamente determinado pelos equipamentos importados, marcava o lugar a ser ocupado pelos trabalhadores na divisão técnica do trabalho e, conseqüentemente, na divisão social do trabalho. [22] O (re)conhecimento

[20] "Frederico Winslow Taylor e Henry Fayol viveram ambos no período de 1840 a 1925, o que nos leva a ter a segunda metade do século XIX como o período áureo da corporificação das idéias que vieram a constituir a bandeira do movimento desencadeado na segunda década do século XX, em várias partes do mundo". No Brasil, tal influência teve início na década de 20, embora de modo restrito. Somente na década de 30, as idéias da organização racional do trabalho começaram a se difundir, de maneira sistemática, através de uma entidade específica, criada por grupos urbanos dominantes. Tal entidade foi denominada Instituto de Organização Racional do Trabalho (IDORT). FERRAZ DO AMARAL, Pedro. "30 Anos de Atividades no Campo da Organização Científica." *Revista de Organização e Produtividade*. Separata do *IDORT*. n.º 353/354.

[21] Ver capítulo II, item 2.

[22] "(...) a reprodução dos agentes, em particular a famosa 'qualificação' dos agentes da produção, não diz respeito a uma simples 'divisão técnica' do trabalho — uma formação técnica — mas constitui uma efetiva qualificação-sujeição estendendo-se às relações políticas e ideológicas (...)." POULANTZAS, Nicos. "Escola em Questão." *As Instituições e os Discursos*. Rio de Janeiro, Ed. Tempo Brasileiro, out./dez. 1973. n.º 35, p. 134. Cabe destacar, ainda com esse Autor, que, do mesmo modo que o papel da superestrutura não se limita apenas à reprodução, "(...) o papel da base não se limita apenas à produção e reprodução dos produtos e dos meios de trabalho (mas se estende à reprodução das relações sociais); (...)". POULANTZAS, Nicos. *Op. cit.* p. 130-31.

de seu próprio lugar pelo operário, especialmente em face da autoridade técnica e administrativa do engenheiro, põe de manifesto o papel deste no processo de disseminação da ideologia voltada para os interesses da burguesia urbano-industrial que se realizava através dos diversos aparelhos ideológicos de Estado. [23]

No entanto, esse papel não foi desempenhado apenas no nível da infra-estrutura, mas também, e principalmente, no da supra-estrutura, onde sua atuação verificou-se expressivamente nos próprios aparelhos ideológicos de Estado, constituídos por instituições como o IDORT, a Escola Profissional Mecânica do Liceu de Belas-Artes e Ofícios de São Paulo, o Centro Ferroviário do Ensino e Seleção Profissional, o SENAI — este no final do período —, as escolas de engenharia e associações representativas da categoria, estendendo-se ao aparelho repressivo de Estado. [24]

Desde a década de vinte, esparsas iniciativas de alguns grupos urbanos dominantes para a difusão das idéias de racionalização do trabalho, que provinham das formações capitalistas industrializadas, já contavam com a participação de engenheiros. [25] No entanto, foi só na década seguinte que elas começaram a configurar-se em movimentos coletivos, culminando com a instalação do IDORT, [26] como já mencionamos. Inserindo-se num movimento de âmbito internacional, esta entidade — em que se salientava a participação

[23] Ver nota 2 da "Introdução".

[24] Ver nota 2 da "Introdução".

[25] Em 1924, a Companhia Construtora de Santos, de propriedade do Eng.º Roberto Simonsen, integrada por jovens engenheiros e engenheiros experimentados, construiu quartéis em todo o país para o Exército brasileiro. As atividades desenvolveram-se mediante métodos ligados à racionalização do trabalho para a obtenção da padronização das construções de quartéis em escala "(...) economias vultosas, somente possíveis graças 'ao emprego de aperfeiçoadíssimos processos de administração' e à 'organização rigorosamente honesta e baseada nos ensinamentos da boa técnica' ". FERRAZ DO AMARAL, Pedro. "30 Anos de Atividades em São Paulo e no Brasil." *Op. cit.* p. 5. Além disso, em 1924, na Escola Profissional Mecânica do Liceu de Belas-Artes e Ofícios de São Paulo, com a colaboração do Instituto de Higiene foram feitas tentativas de aplicação de métodos psicotécnicos à seleção profissional. Estavam aí engenheiros como Roberto Mange, João Fleury e J. O. Monteiro de Camargo. FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.* p. 6.

[26] "(...) aos 23 de junho de 1931, em memorável assembléia presidida pelo Eng.º Gaspar Ricardo Júnior, fundava-se em S. Paulo o Instituto de Organização Racional do Trabalho, com o 'fim principal de melhorar o padrão de vida dos que trabalham em São Paulo e no Brasil, pela difusão e introdução de processos de organização científica do trabalho e da produção' ". FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.* p. 9.

de engenheiros como seus sócios e dirigentes [27] — objetivava divulgar as idéias ligadas à organização administrativa e à seleção e treinamento do trabalhador, como podemos depreender do seguinte:

> *"Delimitando suas atividades pelo campo de ação traçado às duas divisões técnicas, pretendia a nova entidade atacar o problema da organização do trabalho por duas direções opostas: uma, centrífuga, do patrão ou chefe de empresa para os operários, determinando os órgãos e coordenando racionalmente as respectivas funções; outra, da periferia para o centro, isto é, partindo do operário, analisando-o, selecionando-o, orientando-o e instruindo-o de acordo com as suas aptidões físico-psicológicas, em ascensão gradativa até o chefe de serviços".* [28]

A difusão das idéias de organização racional do trabalho efetuava-se não só através de revistas, palestras e movimentos especiais — como a Jornada contra o Desperdício, a Jornada da Alimentação e a da Habitação —, mas principalmente através das atividades exercidas em empresas privadas, [29] em escolas profissionais [30] e na administração pública. [31] Tais atividades compreen-

[27] Dentre os dirigentes do IDORT destacam-se os seguintes engenheiros: Armando de Salles Oliveira, J. O. Monteiro de Camargo, Roberto Mange e Francisco de Salles Vicente de Azevedo. Dentre os sócios predominavam, na separação por profissão, os engenheiros. FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.* p. 9 e 12.

[28] FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.* p. 9.

[29] Além de efetuar trabalhos de racionalização em algumas empresas, tais como Instituto Pinheiros, Sociedade Filarmônica, Rádio Cultura, Indústria Santos Azevedo, Aldo Mortari, Fontoura, Serpe & Cia., Chrysler, o IDORT manteve entendimentos com a Federação das Indústrias para a criação de um Instituto de Seleção e Aperfeiçoamento do Pessoal da Indústria. "O plano baseava-se na colaboração das empresas para manter um serviço central de seleção e aperfeiçoamento do operariado, (...)." FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.* p. 17.

[30] Tais como: Centro Ferroviário de Ensino e Seleção Profissional, criado em 28 de março de 1934, onde se "procedia à seleção e formação do pessoal ferroviário de todas as estradas de ferro paulistas". Além disso, elaborou o projeto para a criação de um Instituto de Seleção e Aperfeiçoamento do Pessoal da Indústria, junto com a Federação das Indústrias. Estudou ainda "um Serviço de Orientação Profissional, destinado a proporcionar aos jovens egressos do curso primário ou secundário um conselho vocacional, como guia para escolha de profissão". FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.* p. 15-17.

[31] O IDORT atuou na reorganização e aplicação de "processos racionais de seleção do pessoal para ingresso no serviço público e acesso à novas funções, (...)" além da organização e manutenção de cursos necessários ao

diam estudos e implantação de medidas racionalizadoras relativas à organização e qualificação do trabalho. Elas chegaram mesmo a penetrar no âmbito da empresa privada, inclusive industrial, ainda que em reduzidas proporções, propugnando aí as idéias de racionalização favoráveis à reprodução da divisão social do trabalho industrial.

A ação da categoria nas mencionadas escolas profissionais efetuou-se, principalmente, através do IDORT. [32] Os programas de seleção e treinamento do trabalhador, visando adequá-lo às atividades urbanas e industriais constantes de suas funções naquelas escolas, colocam em relevo sua contribuição para a qualificação do trabalho. Nesse sentido, podemos dizer que o engenheiro favorecia a internalização, por parte do operário, seja da importância da técnica por ele adquirida para o exercício de suas funções, seja do lugar que deveria ocupar no processo de produção, colaborando assim na reprodução das relações hierárquicas da produção capitalista. Por outro lado, o engenheiro em sua própria escola contribuía, enquanto professor, para reproduzir a formação ideológica da própria categoria, pois reforçava nos estudantes a concepção do lugar que deveriam ocupar na divisão social do trabalho, isto é, em posições de mando. Ao participar na organização escolar e curricular, o engenheiro professor contribuía para reproduzir as condições de realização da escola de engenharia, enquanto aparelho ideológico de Estado. Na medida em que o conteúdo do ensino tendia a adequar-se aos interesses industriais, podemos afirmar que, também sob esse aspecto, o engenheiro colaborava com o processo de reprodução das relações sociais de produção.

Ainda no nível supra-estrutural, destacou-se a ação do engenheiro em suas associações representativas, tais como Instituto de Engenharia e Conselhos Federal e Regionais de Engenharia e Arquitetura. Embora tivessem origens diversas, ambas as instituições estavam estreitamente conectadas aos interesses dos grupos urbanos dominantes, especialmente da burguesia industrial. Tal vínculo pode ser apreendido pelas manifestações de seus representantes [33] e pelo

aperfeiçoamento e adaptação de funcionários. FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.* p. 16. Em 1934, o IDORT incumbiu-se da elaboração de um Plano de Reorganização Administrativa do Governo do Estado (RAGE). Em 1937, as atividades de organização administrativa estenderam-se para a administração pública de outros estados do país, como Goiás e Rio de Janeiro. FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.* p. 14-15.

[32] Ver nota 29.

[33] Roberto Simonsen, por exemplo, foi presidente do Instituto de Engenharia, e, na qualidade de empresário industrial, foi presidente da Federação

fato de estes serem também representantes da classe burguesa. [34] Assim, se através do Instituto de Engenharia havia a possibilidade de orientar os interesses de seus associados para os da burguesia industrial, por meio de encontros, debates, cursos, revistas, etc., através dos CREAs havia a possibilidade da definição dos padrões de ação profissional da categoria, sob o controle direto do aparelho repressivo de Estado. [35]

A prática profissional do engenheiro no aparelho repressivo de Estado manifestou-se, como vimos, em sua atuação principalmente na administração pública do Estado de São Paulo, na qualidade de funcionário público, de assessor ou membro de comissões

das Indústrias e vice-presidente da Confederação das Indústrias do Brasil. Ver SIMONSEN, Roberto C. "Vida e Obra." *Revista de Engenharia.* nov. 1948, p. 141; jan. 1948, p. 232.
Em 1942, participando da Diretoria do Instituto de Engenharia, a manifestação de Roberto Simonsen mostra a estreita colaboração entre a Federação das Indústrias e o Instituto de Engenharia: "Arthur Antunes Maciel aventou, então, comigo, a possibilidade da casa comum da engenharia e da indústria. Ele tomaria a si o encargo do financiamento, tocando-me a tarefa de entendimentos preliminares com o governo do Estado, para a obtenção, a título gracioso, do terreno necessário à edificação (...). Alcançada a boa vontade do então interventor de São Paulo, o insigne e saudoso paulista Fernando Costa, resolveram as Diretorias do Instituto de Engenharia e da Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo comparecer, incorporadas, ao Palácio do Governo e entregar-lhe um memorial em que consubstanciavam as suas aspirações (...)". *Revista de Engenharia.* jan. 1948. p. 232. Inclusive, é interessante notar que, no período seguinte, o Instituto de Engenharia de São Paulo bem como demais entidades representativas da categoria associadas à Federação Brasileira de Associações de Engenheiros (os sindicatos não se incluem nela) participariam de convenções internacionais (1954) financiadas por grandes organizações norte-americanas. "Federação Brasileira de Associações de Engenheiros". *Revista de Engenharia.* ago. 1954. p. 378 e 384. Quanto aos OFEA e CREA, sua vinculação com as classes dominantes está na sua própria criação. Esta partiu do governo, em 1933, com fins normativos e coercitivos sobre a categoria profissional. Inclusive o presidente do Conselho, pelo regulamento, deverá ser sempre representante do governo federal. Ver "A Regulamentação do Exercício das Profissões de Engenheiro, Arquiteto e Agrimensor". *Boletim do Instituto de Engenharia.* dez. 1933. p. 371.

[34] Ver nota anterior.

[35] O Conselho Federal de Engenharia foi criado pelo Decreto Federal 23 569, de dezembro de 1933, como órgão do Ministério do Trabalho. Ver *Boletim do Instituto de Engenharia.* maio 1937. p. 113.
Segundo o Artigo 23 da Regulamentação do Conselho Federal e Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia: "Ao presidente, que será sempre o representante do governo federal, compete, além da direção do Conselho, a suspensão de qualquer decisão que o mesmo tome e lhe pareça inconveniente". Ver *Boletim do Instituto de Engenharia.* dez. 1933. p. 371.

e grupos técnicos de estudos e em cargos políticos.[36] Nessas posições, teve oportunidades de influir sobre medidas governamentais com idéias orientadas para a expansão urbano-industrial, nele incutidas pela própria formação profissional. Nesse caso foi significativa a nomeação de um empresário e engenheiro para interventor do Estado de São Paulo,[37] uma vez que, tendo sido presidente do IDORT, facilitou o exercício das atividades desta instituição, inclusive no âmbito do aparelho repressivo de Estado.[38] Isso permitiu à categoria do engenheiro iniciar a difusão das idéias de organização racional do trabalho, no âmbito da sociedade política, embora nos limites do Estado de São Paulo. Nesse sentido, o engenheiro contribuiu também para a disseminação da ideologia vinculada à burguesia urbano-industrial, junto aos intelectuais tradicionais que continuavam exercendo as funções político-administrativas para os grupos dominantes. Tal ação enquadrava-se dentro de um processo mais amplo — podemos dizer de âm-

[36] Ver nota 54 do capítulo I. No decorrer do período, engenheiros ocuparam cargos políticos, tais como os de vereador, deputado, senador, prefeito, secretário, etc. Roberto Simonsen foi deputado federal por São Paulo (1934-1937), "tendo pertencido às Comissões de Legislação Social de Diplomacia e Tratados de Organização do Código do Ar e de Serviços Industriais do Estado. Pertenceu à Constituinte de 1946 e era senador pelo Estado". Ver "Homenagem à Memória do Engenheiro Roberto Simonsen." *Revista de Engenharia.* out. 1948. O Eng.º Luiz A. Pereira de Queiroz dedicou-se à política desde o período anterior e em 1936 foi eleito vereador à Câmara Municipal de São Paulo. *Revista de Engenharia.* jul. 1954. p. 364. O Eng.º Henrique Novaes também ocupou cargos políticos desde o período anterior, tendo sido senador em meados da década de 40. *Revista de Engenharia.* maio 1950. p. 437.
O Eng.º Armando de Salles Oliveira, presidente do IDORT, foi nomeado interventor de São Paulo em agosto de 1933. Enquanto tal, favoreceu as atividades do IDORT. Ver FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.* p. 12.
O Eng.º Francisco de Prestes Maia foi prefeito da cidade de São Paulo, no Estado Novo. *Revista de Engenharia.* jul. 1951. p. 416. Foram secretários da Viação e Obras Públicas os engenheiros Ranulpho Pinheiro Lima, Caio Dias Baptista, Edison de Junqueira Passos. Ver respectivamente *Boletim do Instituto de Engenharia.* maio 1937, p. 112; *Revista de Engenharia.* fev. 1948, p. 244; *Revista de Engenharia.* jul. 1954, p. 364.

[37] Ver nota anterior sobre Eng.º Armando de Salles Oliveira. FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.* p. 12.

[38] Com a nomeação do Eng.º Armando de Salles Oliveira para interventor de São Paulo, uma das primeiras providências tomadas em relação ao IDORT foi a promulgação do decreto que o reconheceu "como instituição de utilidade pública e lhe conferiu autorização para realizar os estudos da reorganização administrativa do governo do Estado, trabalho iniciado no dia 15 de fevereiro de 1934 (...)". FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.* p. 12.

bito internacional — de inculcação da ideologia favorável à acumulação capitalista urbano-industrial, especialmente em relação aos intelectuais tradicionais, o que era imprescindível para a realização da hegemonia da burguesia urbano-industrial.[39] De acordo com Gramsci:

> *"Uma das principais características de todo grupo que tende à dominação reside em sua luta pela assimilação e pela conquista ideológica dos intelectuais tradicionais, assimilação e conquista tanto mais rápidas e eficazes quanto o grupo tenha, simultaneamente, produzido seus próprios intelectuais orgânicos".*[40]

Em vista das transformações por que passava a formação social brasileira e da ação específica que nela exerciam os grupos urbanos e em particular o engenheiro, os intelectuais tradicionais, especialmente os advogados, inseridos no aparelho de Estado, tendiam a ser gradativamente assimilados pela sociedade urbano-industrial, conjugando sua formação ideológica com a nova ideologia. Se no período agroexportador eles contribuíram para a elaboração e a manutenção de aspectos fundamentais da ideologia que possibilitava reproduzir as condições para manter a economia agroexportadora, a partir das mudanças ocorridas depois de 1930, sua atuação tenderia a reorientar-se para os interesses da nova configuração econômico-social e política. Assim, ao nível do Estado, ao participarem na formalização dos objetivos governamentais, como a regulamentação da economia, do ensino, do trabalho e outros, tais intelectuais tradicionais em processo de assimilação manifestavam a incorporação de idéias que retratavam uma adequação à produção urbano-industrial. No nível específico das relações empregatícias, por exemplo, passou a atuar como formalizador e mediador nos conflitos industriais. Além disso, a importância do conhecimento tecnológico para a execução de obras públicas e de projetos de aproveitamento de recursos naturais — na medida em que eram colocados como prioritários para a expansão econômica — impunha a esse intelectual tradicional a colaboração do especialista em tecnologia naqueles empreendimentos.

Nesse aspecto, podemos destacar o caráter peculiar da posição do engenheiro militar, enquanto intelectual. Como membro da oficialidade, participava da ideologia que o integrava ao grupo de intelectuais tradicionais; e, enquanto engenheiro, possuía uma for-

[39] Ver nota 3 da "Introdução".

[40] GRAMSCI, Antonio. "La Formación de los Intelectuales." In: *Antología.* p. 392-93.

mação técnico-ideológica que o aproximava do intelectual orgânico. Por isso sua posição era estratégica, principalmente da perspectiva da sociedade política, para a consecução de projetos e empreendimentos técnicos, como os de aproveitamento de recursos minerais, especialmente o siderúrgico e petrolífero, considerados importantes para a defesa nacional. [41] Exercendo funções destacadas nesses empreendimentos, contribuía para a assimilação de intelectuais tradicionais, que, por esta via, tinham reforçada sua própria posição no exercício do poder político. Por outro lado, difundia no interior do aparelho repressivo de Estado o valor do conhecimento tecnológico e de seus portadores, favorecendo aí a posição do intelectual orgânico.

No entanto, é importante frisar que o exercício das funções de dominação política estava sob o controle dos intelectuais tradicionais, sendo restrita nesse nível a participação de intelectuais orgânicos da burguesia industrial. O engenheiro, enquanto intelectual orgânico desta classe, participava, ao lado de determinados grupos urbanos dominantes, de movimentos para a difusão da ideologia urbano-industrial, principalmente através do IDORT. Nesse sentido, podemos dizer que participava de instituições na sociedade civil com vistas à obtenção da hegemonia social e mesmo política para a burguesia urbano-industrial. [42] Contudo, a própria

[41] Tanto a exploração siderúrgica quanto a do petróleo eram consideradas problemas de segurança nacional. "A criação de um monopólio estatal para a exportação dos minérios de ferro e de manganês; a preferência do regime estatal para a exploração da indústria siderúrgica, como meio mais eficiente de defesa econômica e militar do país, (...); a formal condenação da concessão à Itabira Iron Ore Company, considerada, além de prejudicial, perigosa aos interesses da defesa e segurança nacionais, como aliás, já o haviam proclamado também os pareceres do Estado-Maior do Exército, do Estado-Maior da Armada e do Conselho do Almirantado." ANDRADE, Almir de. *Apud* IANNI, Octavio. *Estado e Planejamento Econômico no Brasil (1930-1970)*. p. 30-31. Em 1933, o ministro da Guerra, Leite de Castro, chefiou uma missão encarregada de estudar as usinas siderúrgicas européias. Já em 1931, organizara uma Comissão Nacional do Aço para fins de estudo. Além disso, a "recém-fundada Escola de Engenharia do Exército começou a formar engenheiros metalúrgicos; muitos oficiais do Exército receberam treinamento especializado no estrangeiro". WIRTH, John D. *A Política do Desenvolvimento na Era de Vargas*. Trad. de Jefferson Barata. Rio de Janeiro, FGV, 1973. p. 67. Os debates quanto à política do petróleo originaram-se na década da depressão em nome da defesa nacional, desejando impedir que as companhias internacionais participassem na produção. WIRTH, John D. *Op. cit.* p. 63.

[42] Na medida em que o IDORT, organizado por grupos urbanos dominantes, procurava difundir, a partir da sociedade civil, a ideologia favorável à organização econômica e social da burguesia industrial, o engenheiro, nele

fragilidade das organizações no nível da sociedade civil face à força da sociedade política — ao lado da incorporação da ideologia urbano-industrial pelos intelectuais tradicionais no aparelho repressivo de Estado — levou ao esvaziamento de tais movimentos. [43] Inclusive, o conjunto da classe burguesa industrial ainda estava nesse período voltada principalmente para seus interesses corporativos em vista das condições de industrialização em processo.

Pelo exposto, podemos dizer que o engenheiro exercia uma função dirigente, no sentido dado por Gramsci, [44] participando na organização da ideologia favorável aos interesses da burguesia urbano-industrial nesse período. Porém, como intelectual orgânico da burguesia urbano-industrial ascendente, sua ação esteve predominantemente voltada para a função de organização econômica dessa classe. Para Gramsci:

> *"Todo grupo social, ao mesmo tempo em que se constitui sobre a base original da função essencial que ele assume no campo da produção econômica, cria organicamente uma ou mais cama-*

atuando, colaborava no mesmo sentido. As idéias de organização racional do trabalho deveriam orientar o processo de trabalho e a qualificação do trabalhador, visando a eficácia e o rendimento na produção. Ademais, propunham a "paz social" para a eficiente realização econômica. Os fins básicos do IDORT colocavam-se da seguinte maneira:
"1) o intercâmbio de idéias, experiências e pesquisas entre estudiosos e interessados pelos problemas do trabalho; 2) a aplicação de métodos científicos e sistemas de trabalho que, por uma organização administrativa adequada e por uma orientação racional do trabalho, resultassem em melhora da qualidade do produto, baixa de preço de custo e melhor remuneração do operário, a par de maior conforto e melhores condições higiênicas de trabalho; 3) pela cooperação íntima das classes e camadas sociais, a transformação dos adversários irredutíveis, que então se digladiavam, em colaboradores de um mesmo ideal: o bem comum". FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.* p. 9.

[43] Com o Estado Novo, foram esvaziadas as atividades do IDORT, o que se fez a partir de seu projeto principal: a Reorganização Administrativa do Governo do Estado (RAGE). "(...) vieram o golpe de 10 de novembro de 1937, o exílio do governador de São Paulo, o grande Armando de Salles Oliveira, nova orientação nos negócios públicos do país e (...) vieram os sucessivos golpes contra a ação do IDORT na esfera administrativa do Estado. Primeiro foi um pedido de redução das verbas, (...) a 15 de dezembro, a Interventoria Federal, com uma penada, extingue o departamento administrativo da Secretaria da Agricultura. Estava selada a sorte da RAGE: a 31 de dezembro, seus trabalhos eram interrompidos definitivamente". O IDORT permaneceu a partir daí sempre à margem dos acontecimentos político-administrativos. Procurou, assim, outras alternativas de difusão das idéias de racionalização do trabalho. Ver FERRAZ DO AMARAL, Pedro. *Op. cit.* p. 16.

[44] Ver nota 2 deste capítulo.

das de intelectuais que lhe asseguram homogeneidade e consciência de sua própria função, não somente no setor econômico, mas também nos setores social e político: o empresário capitalista cria o técnico da indústria, o teórico da economia política, o organizador de uma nova cultura, de um novo direito; etc." [45]

No entanto, a burguesia industrial, que se formava desde o período anterior, em vista do mercado relativamente pequeno para sua produção, da acentuada flexibilidade da dinâmica da vida econômica, [46] e da preponderância do aparelho repressivo de Estado no controle da política financeira, [47] mantinha, com poucas exceções, o padrão familiar de controle dos empreendimentos. [48] Dessa maneira, concentrava a maioria das funções dirigentes, na proporção em que ainda podia prescindir da ação direta e generalizada de intelectuais orgânicos de produção industrial. Mesmo no âmbito mais amplo da formação social, certos industriais engenheiros, [49] ao lado de outros empresários, em vista de sua posição *sui generis* de detentores simultaneamente do capital e da formação tecnológica, agiam, enquanto membros da burguesia, também como intelectuais orgânicos. Essa ação vinha, por sua vez, reforçar a posição do engenheiro como intelectual orgânico, cuja ação estendia-se às que seriam especificamente exercidas por novas categorias

[45] GRAMSCI, Antonio. "La Formación de los Intelectuales." In: *Antología*. p. 388.

[46] Existem razões ligadas às condições peculiares do processo de industrialização no Brasil que permitem e, às vezes, instigam a manutenção do padrão familiar de controle dos empreendimentos. Em primeiro lugar as condições do mercado e da sociedade brasileira não são molde a garantir que a esfera racionalizada da vida econômica e social seja capaz, por si só, de permitir a previsão e o cálculo dos objetivos a serem atingidos por uma empresa no nível puramente técnico-racional. "(...) as flutuações da oferta e da procura num mercado de concorrência imperfeita, como o brasileiro, podem ocasionar transformações bruscas nas programações das empresas." CARDOSO, Fernando Henrique. *Empresário Industrial e Desenvolvimento Econômico*. p. 105.

[47] CARDOSO, Fernando Henrique. *Op. cit.* p. 105 e FURTADO, Celso. *Análise do Modelo Brasileiro*. p. 22-23.

[48] CARDOSO, Fernando Henrique. *Op. cit.* cap. III.

[49] Significativa nesse sentido foi a posição do engenheiro e industrial Roberto Simonsen, que durante muito tempo foi o porta-voz dos industriais. Ocupou cargos de direção tanto na Federação das Indústrias quanto no Instituto de Engenharia. Outros industriais com formação em engenharia destacaram-se nas atividades junto à Federação das Indústrias: A. Dumont Villares, Mario Wathely e Anhaia Melo, dentre outros. DEAN, Warren. *A Industrialização de São Paulo*. maio 1971. p. 154 e 208. Ver também SIMONSEN, Roberto C. "Vida e Obra." *Revista de Engenharia*. nov. 1948. p. 141.

profissionais que surgiriam, de modo expressivo, após a II Guerra, tais como economista e administrador de empresas. Podemos afirmar, assim, que a categoria do engenheiro sintetizou, nesse período, várias das modalidades de intelectuais orgânicos diretamente ligadas à produção, cujas funções específicas já se colocavam como necessárias nessa fase de expansão urbano-industrial, mesmo que esporadicamente.

O reconhecimento da importância dada ao engenheiro, enquanto intelectual orgânico, pelo menos pela liderança da associação representativa da burguesia industrial, manifestou-se claramente no final do período, com o estreitamento das relações entre a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo e o Instituto de Engenharia. [50] Essa aproximação demonstrou estar havendo, pelo menos no nível das associações representativas, uma identificação ideológica entre a categoria e a burguesia industrial, o que iria facilitar sobremaneira a posterior inserção do engenheiro no processo de trabalho industrial, o qual tenderá a constituir-se, como dissemos antes, no núcleo de sua ação profissional. Evidentemente, nesse período posterior, novas condições histórico-estruturais iriam alterar sua posição e funções, particularmente pela crescente presença de novas modalidades de intelectual orgânico atuando especificamente em diversas áreas de atividade, tais como economia, administração de empresas, *marketing*, dentre outras.

Enquanto intelectual orgânico, o engenheiro já constituía um elemento de reforço da burguesia urbano-industrial em sua crescente orientação para a hegemonia econômica e social. Desta perspectiva histórica, sua posição foi significativa no processo de estabelecimento das condições propícias ao aceleramento da urbanização e da industrialização, especialmente em determinados setores básicos no nível da infra-estrutura social, assim como na introdução do ensino técnico-industrial e das idéias de racionalização do trabalho no nível supra-estrutural. Da mesma perspectiva assume importância seu papel na crescente ampliação e diversificação da

[50] Em 1942, o Instituto de Engenharia e a Federação das Indústrias resolveram estabelecer suas entidades num mesmo prédio. Para tanto, compareceram incorporadas ao Palácio do Governo para "entregar-lhe um memorial em que se consubstanciavam as suas aspirações (...). Os industriais colocaram os engenheiros inteiramente à vontade, pois, numa admirável unidade de vistas dentro das suas associações, nunca houve outro pensamento, relativamente à construção do prédio em comum, que o de intensificar, cada vez mais, o leal e estreito entendimento entre as nossas classes". *Revista de Engenharia*. jan. 1948. p. 232.

categoria de intelectual orgânico, que passaria a incluir outras modalidades profissionais.

Neste ponto é imprescindível destacar a importância da mencionada categoria do intelectual no contexto mais amplo do conjunto das formações capitalistas. Apesar das idéias nacionalistas então manifestadas, [51] as condições estruturais mantinham indispensável a importação de equipamentos e materiais, acentuando o papel do engenheiro no processo de dependência tecnológica, que se salientaria no período do após-guerra. Convém frisar que este fato vinculava-se a condições mais amplas do processo histórico, já existentes no período anterior. Os empreendimentos voltados para o transporte e serviços urbanos eram efetuados tradicionalmente, da mesma forma que na indústria, [52] com material e equipamento inglês, que já traziam consigo a tecnologia específica. Após 30, aquela dependência estendeu-se a outros setores urbanos, posto que tanto o setor industrial [53] quanto os institutos de pesquisa [54]

[51] Ver, dentre outros, WIRTH, John D. *A Política do Desenvolvimento na Era de Vargas*. IANNI, Octavio. *Estado e Planejamento Econômico no Brasil (1930-1970)*. cap. II e SKIDMORE, Thomas. *Brasil: de Getúlio a Castelo*. cap. I.

[52] "A tecnologia requerida pelas primeiras etapas da industrialização, concentradas principalmente na produção de bens de consumo não-duráveis, caracterizava-se por reduzida complexidade e restringia-se, em boa medida, àquela incorporada aos bens de capital, quase sempre provenientes do exterior, envolvidos nos processos produtivos." ALMEIDA BIATO, Francisco *et alii*. *Potencial de Pesquisa Tecnológica no Brasil*. p. 22.

[53] "No âmbito das empresas industriais — além do recurso ao *know-how* externo, importado juntamente com os bens de capital — realizaram-se alguns esforços no sentido de solucionar problemas menores, surgidos sobretudo na própria operação das unidades produtivas. Essas soluções, todavia, foram sempre improvisadas, não ocorrendo uma atividade sistemática de pesquisa que visasse a introduzir inovações nos processos produtivos, mesmo porque a existência do elevado nível de proteção conferido à produção industrial contribuía para gerar relativa despreocupação com respeito a custos e padrões de eficiência." ALMEIDA BIATO, Francisco *et alii*. *Op. cit.* p. 23.

[54] "Quanto às instituições de pesquisa, demonstraram também significativo empenho em acompanhar a evolução da demanda de tecnologia pelo setor industrial. Exemplo desse esforço, se bem que extremo, é o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo. Constituindo-se em entidade autárquica no ano de 1934, na verdade, já existia desde 1900 como laboratório da Escola Politécnica de São Paulo, dedicado a testes de materiais de construção. Na década dos 30, portanto, o IPT alargou seu campo de ação, incluindo, nas suas atividades, investigações novas, concernentes a outros setores industriais que não os de materiais de construção.
Embora mais ativo, o IPT não foi o único instituto de pesquisa a reagir às necessidades tecnológicas do parque manufatureiro em formação. Somou esforços e intenções aos de outras instituições de pesquisas, embora não devidamente preparadas para fornecer o suporte tecnológico requerido pelo processo de industrialização. Prevalecia, portanto, a importação de *know-how* como principal fonte de atendimento da demanda interna de tecnologia, cabendo àquelas instituições complementar a transferência, assessorando as empresas industriais na instalação e na solução de problemas operacionais, bem como realizando testes e controle de qualidade." ALMEIDA BIATO, Francisco *et alii*. *Op. cit.* p. 23-24.

não tinham possibilidades de atender à demanda de equipamentos tecnológicos.

Nestes termos, em última instância, o engenheiro, enquanto intelectual orgânico, favoreceu o processo de integração crescente da formação social brasileira no capitalismo internacional, na medida em que seu papel na difusão e adaptação de elementos tecnológicos e ideológicos contribuiu para estabelecer pontos de vinculação dependentes entre a formação brasileira e as formações capitalistas hegemônicas. Esta vinculação possibilitava a definição da expansão econômica brasileira, bem como de seus limites, no sentido da incorporação progressiva do processo de produção vigente naquelas. Este último aspecto refere-se ao caráter complementar em que vinha se configurando a produção industrial brasileira em relação à produção capitalista internacional. Por outro lado, aquela vinculação estabelecia condições atraentes para a atuação de empresas industriais estrangeiras no interior da formação brasileira, o que desencadeou, no período seguinte e, de modo decisivo, após 64, o processo de internacionalização do mercado interno e da sociedade civil. A própria difusão das idéias de organização científica do trabalho, por exemplo, encontra sua explicação em necessidades internas do capitalismo nos países hegemônicos em sua fase monopolista, [55] pois elas aqui eram condizentes com o estabelecimento de condições técnico-ideológicas favoráveis à sua expansão para além dos limites de seus países de origem, dentro do seu padrão tecnológico de produção.

[55] "(...) a difusão do taylorismo sob a forma de 'organização científica do trabalho' encontra sua explicação em necessidades internas do capitalismo nos países mais avançados que atingiram sua fase monopolista em condições em que a ampliação dos mercados tornava possível as grandes séries, de modo que possibilitava a introdução de máquinas-ferramentas especializadas, cuja difusão maciça provocou o desenvolvimento numérico dos operários especializados, o que colocava problemas de preparação e de organização do trabalho no centro dos problemas no interior das fábricas capitalistas." VEGARA, José Maria. *La Organización Científica del Trabajo: Ciencia o Ideología?* Barcelona, Ed. de Bolsillo, Ed. Fontanella, 1971. p. 45-46.

3. Novo caráter de intelectual orgânico da burguesia industrial

As transformações histórico-estruturais do período pós-II Guerra também deram, obviamente, nova configuração à posição da categoria do engenheiro na formação social brasileira, ao alterarem as condições de sua prática e formação profissional, conforme já analisamos. Como vimos, a expansão econômica em termos do predomínio do capital monopolista, especialmente no setor industrial, cujas atividades têm como base a utilização da tecnologia complexa e a produção em escala, passa a centrar o núcleo da atuação do engenheiro na indústria. Nesse âmbito, a prática técnico-ideológica da categoria tende a se identificar apenas com as atividades eminentemente tecnológicas, diversamente do que ocorria no período anterior. Dessa forma, sua posição nas relações de produção pode ser apreendida a partir da análise de suas funções diretamente vinculadas ao emprego da tecnologia no processo produtivo, já vistas em duas instâncias: adaptação da tecnologia à produção e adaptação do operário à tecnologia. Evidentemente também consideraremos a diferenciação na posição desses profissionais no interior da própria categoria, a partir da mencionada tendência à bipolarização funcional, característica desse período. Essa característica salienta-se principalmente na ação profissional do engenheiro nas empresas construtoras e de prestação de serviços de engenharia, em geral configuradas em grandes organizações.

Podemos dizer que, nesse período, a ação ideológica do engenheiro torna-se mais ampla, a partir de sua atuação na infra-estrutura, relativamente à realizada nos aparelhos supra-estruturais. No último caso, a ação tem-se efetuado mormente nos limites das escolas de engenharia, dos centros de pesquisas tecnológicas e das associações de representação profissional e cujo alcance atinge especialmente os membros atuais e futuros da própria categoria. Essa ação tem-se ampliado para o âmbito dos aparelhos repressivos de Estado, através da participação de membros da categoria em cargos político-administrativos. Convém destacar que, a partir de 1964, observa-se uma extensão dessa ação ideológica sobre o conjunto da formação social, através principalmente dos engenheiros militares, em vista da importância ascendente adquirida pela corporação militar na política do país.

Após essas colocações iniciais, discorreremos sobre a posição do engenheiro nas relações de produção, a partir de sua prática na infra-estrutura e nos aparelhos ideológicos e repressivos de

Estado. No primeiro caso, particularmente no setor industrial, o exercício de funções ligadas à definição e adaptação de técnicas mais adequadas, na perspectiva do capital, para o aumento da produtividade do trabalho, leva à reprodução das condições de intensificação do trabalho operário e da manutenção da hierarquia funcional, e, em última instância, das relações de produção capitalista. A adoção de tecnologia das formações centrais, sua adaptação e operacionalização no processo de produção local, envolvendo desde atividades mais globais como planejamento de técnicas e de processos de trabalho até as parcelares como cálculos, desenhos, etc., visam a intensificação do trabalho para a produção em escala. A produção com base na tecnologia, como afirma Marx, coloca como elemento-motor central "um sistema orgânico de diversas máquinas e grupos de máquinas" que passa a reger a dinâmica e a divisão do trabalho. [56]

Ainda mais:

> *"a máquina se converte, em mãos do capital, em um* meio objetivo e sistematicamente aplicado *para espremer mais trabalho dentro de um mesmo tempo. Isto se consegue de uma dupla maneira*: aumentando a velocidade das máquinas e estendendo o raio de ação *da maquinaria que vigiará o próprio operário, ou seja, o raio de trabalho deste."* [57]

Para a organização desse sistema orgânico objetivado, em termos das "fases que o integram, e o problema de executar cada um dos processos parciais e de articular estes diversos processos parciais em um todo", [58] tem-se estruturado o conjunto de práticas de engenharia na indústria, uma vez que seus profissionais detêm a formação técnica e ideológica condizente.

Uma vez que, no dizer de André Gorz "as ciências e técnicas de produção trazem a marca das relações de produção e da divisão do trabalho *capitalistas* na sua orientação, na sua demarcação, na sua especialização, na sua prática e até na sua linguagem", [59] podemos dizer que as atividades de adaptação da tecnologia das formações centrais ao processo de produção local levam à reprodução da divisão hierárquica do trabalho. Assim, a organização do "sistema orgânico da produção" compreende um conjunto de funções

[56] MARX, Karl. *El Capital*. t. I, cap. XIII, p. 310.
[57] *Id., ibid.* p. 339.
[58] *Id., ibid.* p. 310.
[59] GORZ, André. "Divisão do Trabalho, Hierarquia e Luta de Classes." *Divisão Social do Trabalho, Ciência, Técnica e Modo de Produção Capitalista.* p. 172.

parcelares integradas e complementares entre si, onde tem sentido o trabalhador coletivo [60] hierárquica e complementarmente nele integrado.

A adoção da tecnologia complexa, com vistas à produção em grande escala, traz consigo as funções não só relativas ao seu planejamento, mas principalmente as de supervisão e controle da produção. A divisão setorial e parcelar do trabalho inerente à tecnologia adotada tira todas as possibilidades de controle individual do processo de trabalho, em particular pelos operários, e que contribui para a reprodução das condições de manutenção da estrutura hierárquica no processo produtivo. Podemos esclarecer esse ponto com a seguinte passagem de Marx:

> *"A moderna indústria não considera nem trata jamais como definitiva a forma existente de um processo de produção. Sua base técnica é, portanto, revolucionária, diferentemente dos sistemas anteriores de produção, cuja base técnica era essencialmente conservadora. Por meio da maquinaria, dos processos da química e de outros métodos, revoluciona constantemente a base técnica da produção, e com ela as funções dos operários e as combinações sociais do processo de trabalho. Deste modo, revoluciona também, não menos incessantemente, a divisão do trabalho dentro da sociedade, lançando sem cessar massas de capital de operários de um a outro ramo de produção. O caráter da grande indústria leva, portanto, sempre juntos* mudanças de trabalho, deslocamentos de funções, *uma completa mobilidade do operário. De outra parte, reproduz em* sua forma capitalista *a velha divisão do trabalho, com suas particularidades fossilizadas".* [61]

[60] "Ao converter-se em maquinaria, os instrumentos de trabalho adquirem uma modalidade material de existência que exige a substituição da força humana pelas forças da natureza e da rotina nascida da experiência por uma aplicação consciente das ciências naturais. Na manufatura, a divisão e articulação do processo social do trabalho é *puramente subjetiva*, uma simples *combinação* de operários parciais; no sistema baseado na maquinaria, a grande indústria possui um organismo perfeitamente *objetivo* de produção que o operário encontra como uma condição material de produção pronta e acabada. Na cooperação simples, e inclusive na cooperação especificada pela divisão do trabalho, o deslocamento do trabalhador, isolado pelo trabalhador *coletivo*, apresenta-se como algo mais ou menos casual. A maquinaria, com algumas exceções (...), só funciona em mãos do trabalho diretamente socializado ou coletivo. Portanto, agora é *a própria natureza do instrumento de trabalho* que impõe como uma *necessidade técnica o caráter cooperativo* do processo de trabalho." MARX, Karl. *El Capital.* cap. XIII p. 315-16.
[61] *Id., ibid.* p. 407-08.

No exercício de funções relativas à adaptação do trabalho operário à tecnologia adotada, o engenheiro tem a função de organizar, dirigir e controlar o processo de trabalho. Por sua própria formação técnica e ideológica, adota, para tanto, os parâmetros dados pela doutrina da organização científica do trabalho e pela tecnologia, sendo esta evidentemente uma objetivação daquela. O parcelamento e a especialização das tarefas levariam, de acordo com essa doutrina, ao aumento da produtividade do trabalhador individual e coletivo. Contudo, para André Gorz:

> *"(...) a parcelarização infinitesimal das tarefas não é conseqüência de uma tecnologia que hipoteticamente tivesse evoluído segundo as suas leis próprias, independentes do contexto político social. É antes conseqüência de uma tecnologia concebida para servir de arma na luta de classes: para tornar possível a predeterminação 'científica' da quantidade de trabalho a fornecer por cada operário; para impedir que o operário 'roube' ao patrão o tempo de fumar um cigarro, de ler o jornal ou de desentorpecer as pernas".* [62]

E mais:

> *"Se a tarefa permanecesse complexa, se requeresse iniciativa, reflexão e inteligência, o operário conservaria o poder de determinar, ele próprio, dentro de certos limites, o seu modo de trabalhar, a velocidade dos seus gestos e a intensidade do esforço".* [63]

Nesse sentido, a organização e a consecução do processo de trabalho visam adequar o operário à dinâmica do complexo tecnológico, na condição de membro parcelar do organismo de trabalho coletivo. A determinação de sua posição hierárquica inferior ao lado da exclusão de suas possibilidades de controle do trabalho dão um caráter autoritário às funções exercidas pelo engenheiro. Dessa forma, podemos dizer que a atuação deste último contribui para reproduzir as condições tanto da intensificação do trabalho operário quanto da manutenção da estrutura hierárquica no processo de trabalho.

A bipolarização funcional do engenheiro, anteriormente tratada, permite-nos caracterizar uma peculiaridade quanto à sua posição nas relações de produção industrial. Seja na instância da adaptação tecnológica à produção, seja na instância da adaptação do trabalhador à tecnologia, os engenheiros, quando atuam nos altos escalões hierárquicos das empresas, exercem predo-

[62] GORZ, André. *Op. cit.* p. 188.
[63] *Id., ibid.* p. 187.

minantemente funções gerenciais, imbuídas do caráter de mando. Nessas posições cabe-lhes parcela da responsabilidade na escolha e definição da tecnologia e do processo de trabalho adotados, bem como na determinação de sua aplicação. Ao definir, escolher ou adaptar a tecnologia e o processo de trabalho à especificidade da produção localmente realizada, essa parcela da categoria já assume uma posição ideológica frente ao capital e ao trabalho. Tal posição manifesta-se como favorável à preservação e aperfeiçoamento das condições de acumulação capitalista, o que significa, de outro lado, a reprodução das condições técnicas de exploração do trabalho operário. Neste ponto, é expressiva a interpretação de André Gorz a respeito da posição dos técnicos e particularmente dos engenheiros, em funções de mando, nas relações de produção:

> "(...) todos aqueles que, a coberto de sua competência, são chamados a fiscalizar o bom andamento da produção, estão de fato a trabalhar para a perpetuação da divisão hierárquica do trabalho e das relações capitalistas de produção. *Isto é válido tanto para os técnicos subalternos (cronometristas, verificadores, etc...), como para os* engenheiros *(o grifo é nosso), técnicos superiores e outros quadros investidos de funções de comando e controlo (sic). O seu papel, nas indústrias de mão-de-obra, é velar pela subordinação do trabalho vivo aos processos mecânicos (trabalho morto) e, portanto, ao capital".* [64]

Por sua vez, os engenheiros nos escalões hierárquicos inferiores, exercendo predominantemente funções técnicas operativas, parcelares e muitas vezes de cunho rotineiro, particularmente apresentam uma posição ambígua, quando isentas de qualquer autoridade ou privilégio hierárquico sobre outros tipos de trabalhadores. Ao mesmo tempo em que contribuem, enquanto membros da categoria, para a reprodução das condições técnicas de exploração do trabalho pelo capital, compartilham, enquanto membros dos grupos subalternos, da maioria das características do trabalho proletário.

Gorz, recorrendo a Marx, coloca essa questão nos seguintes termos:

> *"(...) ainda que profissionalmente exerçam uma opressão hierárquica sobre os operários, são, por sua vez, oprimidos, explorados e alienados do seu trabalho; relativamente aos seus superiores hierárquicos e representantes do Capital, encontram-se na mesma situação que os operários em relação a eles mesmos. Contudo, essa situação de classe objetiva significa apenas que os pequenos quadros técnicos não estão, pela sua posição no processo de produção, votados a pertencer a outra classe que não seja a classe operária; eles podem sentir-se parte integrante desta, pois que, objetivamente, o são. Se se quer conservar o sentido da análise de classes marxista, não se pode* a priori *excluí-los dela. Mas também não se pode incluí-los sem mais, pois se, 'objetivamente', eles não pertencem a nenhuma outra classe, a verdade é que foram condicionados pela sua formação escolar a não se sentirem pertencentes à classe operária. São, digamos, operários mistificados, cuja mistificação é alimentada pelos seus privilégios hieráquicos".* [65]

[64] *Id., ibid.* p. 193.

Estendendo a análise para as empresas construtoras e de prestação de serviços de engenharia, podemos observar que é nesse âmbito que se manifesta de modo mais claro a posição ambígua dos engenheiros em posições subalternas, decorrente da bipolarização funcional da categoria em crescente processo. A própria configuração das empresas, em termos de organização complexa, submete a grande parcela dos engenheiros ao regime de trabalho parcelar, repetitivo e hierarquicamente subordinado, como o dos operários. Recorrendo a Wright Mills, podemos dizer que:

> *"As instituições burocráticas invadem todas as profissões liberais e muitos de seus praticantes integram hoje o demiurgo administrativo". Desse modo, "(...) as camadas de profissionais liberais representam hoje diferentes combinações de dois tipos: no extremo inferior, as equipes de profissionais menos especializados começam e terminam a carreira na burocracia; no extremo superior, os profissionais independentes e os assalariados adaptam-se de maneira curiosa às novas condições que prevalecem em seu ramo de trabalho".* [66]

E mais:

> *"A maioria desses profissionais é composta hoje de empregados assalariados, suas funções foram em grande parte fragmentadas, padronizadas e adaptadas nas novas organizações hierárquicas que usam as capacidades e serviços intelectuais; uma especialização intensa e restringidora substituiu a cultura geral; assistentes e semiprofissionais executam tarefas de rotina, muitas vezes complexas, enquanto os verdadeiros profissionais liberais cada vez mais se aproximam do tipo de gerente."* [67]

[65] *Id., ibid.* p. 195-96.
[66] WRIGHT MILLS, C. *A Nova Classe Média.* cap. 6, p. 134.
[67] *Id., ibid.* p. 131.

Por quanto foi exposto, podemos dizer, num primeiro momento, que a prática do engenheiro no nível da infra-estrutura, principalmente no exercício de funções gerenciais, já o coloca, enquanto categoria profissional, na posição de intelectual orgânico da burguesia monopolista.

A partir da prática em funções tecnológicas essenciais para a reprodução ampliada da acumulação capitalista monopolista, contribui para integrar a infra e a supra-estrutura, o que assegura, o exercício da hegemonia pelas classes dominantes no "Bloco histórico". [68] Nesse âmbito, a ação do engenheiro pode ser entendida como a de elo entre a infra e a supra-estrutura, na medida em que "põe em execução" as decisões e os valores imprescindíveis para a realização do processo produtivo dentro das relações sociais capitalistas. Para Gramsci, o modo de ser do novo intelectual, no mundo moderno, consiste num "mesclar-se ativo na vida prática, como construtor, organizador, 'persuasor permanente', precisamente por não ser puro orador, (...)". [69]

Além disso:

> *"Os intelectuais de tipo urbano se desenvolveram com a indústria, à qual sua sorte está ligada; seu papel pode ser comparado ao dos oficiais subalternos no exército: não possuem nenhuma liberdade de iniciativa na elaboração dos planos de equipamento, apenas servem de intermediários entre o material humano e o empresário, velando pela realização imediata do plano de produção estabelecido pelos estados maiores industriais, controlando até as fases mais elementares do processo de trabalho".* [70]

No entanto, convém aqui ressaltar que a função de intelectual orgânico realiza-se através de diferentes níveis de ação ideológica. A mencionada tendência à bipolarização funcional da categoria profissional do engenheiro nos permite apontar, em seu interior, graus distintos de ação intelectual, evidentemente sem considerarmos a relação dessa categoria com outras categorias sociais que se constituem em intelectuais orgânicos. Gramsci nos esclarece esse ponto com as seguintes passagens:

> *"(...) é verdade que a própria função organizativa da hegemonia social e de domínio estatal produz uma certa divisão de trabalho — e portanto toda uma tradição de qualificações — em algumas das quais não aparece nenhuma atribuição diretiva organizadora (...)".*
>
> *"(...) De fato, a atividade intelectual tem que dividir-se e distinguir-se por graus também do ponto de vista interno, graus em que os momentos de oposição extrema dão uma diferença qualitativa propriamente dita: no escalão mais alto há que colocar os criadores das várias ciências: da filosofia, da arte, etc. (...); no mais baixo, os mais humildes 'administradores' e divulgadores da riqueza intelectual existente, tradicional, acumulado".* [71]

Nos escalões gerenciais é evidente a posição ocupada pelo engenheiro como intelectual orgânico da burguesia, por exercer funções dirigentes e organizatórias dos processos tecnológicos e de trabalho, de modo adequado à reprodução ampliada de determinadas condições essenciais para a acumulação capitalista monopolista.

Mas, convém destacar que a diferenciação, no interior dessa categoria, nos possibilita apreender uma posição ambígua, enquanto intelectual, para aquela parcela de profissionais apontada anteriormente, no outro extremo da polarização, como ocupando posição também ambígua no processo de trabalho. [72] Nesse aspecto, podemos dizer: se, enquanto membro da categoria essa parcela ocupa uma posição de intelectual orgânico da burguesia, enquanto contingente específico apresenta condições objetivas semelhantes às dos grupos subalternos na estrutura social.

Essa afirmação, tem sentido, ao considerarmos a tendência estrutural à proletarização de parte da categoria no processo de expansão capitalista. [73] Contudo, a possibilidade de assumir essa identidade encontra obstáculo na sua própria formação profissio-

[68] Ver nota 3 da "Introdução".
[69] GRAMSCI, Antonio. *Antologia.* p. 392.
[70] *Id., ibid.* p. 32-33.

[71] *Id., ibid.* p. 395.
[72] Ver capítulo I, item 3.
[73] Esta tendência já se manifesta nas formações capitalistas centrais como atestam fatos mencionados por André Gorz: "No decurso dos últimos anos, desenhadores, calculadores, técnicos e *engenheiros* (o grifo é nosso) de investigação realizaram greves, muitas vezes originais, nas indústrias científicas, nas empresas de 'massa cinzenta', nos grandes laboratórios, etc. A sua revolta e contestação foram muitas vezes motivadas pela frustração e humilhação que experimentavam por estarem submetidos ao mesmo regime de *job evaluation*, de controlo (sic) hierárquico e parcelarização de tarefas que os operários manuais. Não exercendo já funções de enquadramento, mas sendo eles mesmos produtores de mercadorias imateriais — planos e projetos, sistemas, métodos, etc. — ou vigilantes de processos auto-reguladores, os trabalhadores intelectuais parecem por sua vez estar também proletarizados e alienados pela divisão parcelar de seu trabalho". Ver GORZ, André. "Divisão do Trabalho, Hierarquia e Luta de Classes." *Divisão Social do Trabalho, Ciência, Técnica e Modo de Produção Capitalista.* p. 198-99.

nal. [74] Por isso, mesmo em posição contestatória, como nos apontam alguns dados, [75] a ação da categoria inclinou-se contra a perda de privilégios sociais, restritos a alguns, e em favor de sua extensão para o conjunto da categoria profissional. Além disso, indicações de estudos sobre as formações centrais mostram que a contestação da parcela subalterna da categoria do engenheiro limita-se à rejeição de sua proletarização e não de seu papel de intelectual orgânico da burguesia.

A partir da análise da prática da categoria de engenheiro nos próprios aparelhos da superestrutura, também podemos apreender sua posição como intelectual orgânico da burguesia monopolista. Nesse nível, ao agir em aparelhos ideológicos de Estado, o engenheiro contribui para a reprodução da própria categoria, não só em termos da sua formação técnica e ideológica, mas também da defesa de seus interesses corporativos e políticos.

O primeiro aspecto manifesta-se na sua atuação para a formação escolar do engenheiro e sua especialização técnica, seja nas escolas de engenharia, seja nos centros de pesquisas e nas associações representativas da profissão. O próprio conteúdo do ensino da engenharia, levando à sua hierarquização, de um lado, e, de outro, à diversidade dos cursos de especialização apresentados pelos centros de pesquisa e associações de engenheiros, mostra uma tendência à adequação da formação profissional aos interesses do capitalismo monopolista. A hierarquização do ensino permite à escola, enquanto aparelho ideológico de Estado, dar o reconhecimento, também hierarquizado, de parcela da população apta a ocupar determinadas posições no processo de produção. [76] A ação de professores de engenharia poderia ser entendida assim como a de selecionar e formar a parcela da população destinada a exercer uma das tarefas essenciais para a reprodução ampliada da acumulação capitalista. Por sua vez, a complementação ou suplementação da formação profissional do engenheiro, dada pelos centros de pesquisa e pelas associações representantes da categoria, vem corroborar aquela ação. Em particular, possibilita reforçar a condição

[74] Ver capítulo II, item 3.

[75] As manifestações do Clube de Engenharia no sentido da defesa das oportunidades de trabalho para a categoria, denunciando as dificuldades e mesmo impedimento da participação de engenheiros brasileiros em projetos de obras públicas no país, refletem a preocupação com a perda de posições privilegiadas no trabalho de engenharia. Ver CLUBE DE ENGENHARIA (Comissão Permanente de Defesa da Engenharia Brasileira). *A Luta pela Engenharia Brasileira*. Rio de Janeiro, Engenharia Ed., 1967.

[76] Ver nota 21, deste capítulo.

de a categoria ocupar a posição de intelectual orgânico da burguesia monopolista, na medida em que a ação do engenheiro professor permite incutir no profissional, a aceitação, se não a valorização, dos padrões tecnológicos adotados pelas organizações monopolistas.

Através das associações representativas da categoria, a atuação do engenheiro na defesa de seus interesses corporativos, contribui para a ação orgânica do conjunto profissional no processo produtivo. Ao estabelecer as normas de ação profissional (direitos e deveres), a categoria visa não só defender o âmbito de sua prática em relação às demais e ao conjunto dos trabalhadores, mas também incutir em seus membros a imagem de homogeneidade da condição profissional do engenheiro, em face das oportunidades de trabalho. Nesse último caso, a ação ideológica se faz no sentido de camuflar a tendência objetiva da bipolarização funcional do engenheiro no processo de produção. Uma vez que as associações de representação da categoria se fazem também no âmbito internacional, [77] a imagem de homogeneidade profissional estende-se ao âmbito do conjunto das formações capitalistas, permitindo também camuflar a posição diferente desses profissionais nas formações sociais periféricas em relação à ocupada nas formações hegemô-

[77] "O generoso ideal de se estabelecer um órgão permanente, votado à aproximação efetiva, à vinculação eficaz e ao progresso geral dos engenheiros sul-americanos, foi concebido pelo engenheiro argentino Francisco Marseillán e concretizado há mais de 19 anos, isto é, em 24 de maio de 1935, dia em que, representantes das associações de engenheiros da Argentina, Brasil, Chile, Peru e Uruguai, reunidos em Buenos Aires, assinaram os estatutos iniciais da União Sul-Americana de Associações de Engenheiros — a USAI (...)". "Na sua primeira Convenção, em 1936, surgia proposta, (...), no sentido de que o âmbito da instituição fosse estendido às demais nações latinas da América, criando-se a ULAI." Contudo, em 1940, o Eng.º Luis Migone, da Argentina, "(...) entabulou conversações com a 'American Society of Civil Engineers', nos Estados Unidos, bem como com colegas de outros países, no sentido de se tornar a USAI em uma *União Panamericana de Associações de Engenheiros* (UPADI)". Mais adiante: "A União Panamericana de Associações de Engenheiros (UPADI), fundada a 20 de julho de 1949 no Rio de Janeiro, Brasil, organizada regularmente a 21 de abril de 1951, em Havana, Cuba, com a adoção de estatutos pelos representantes das associações de engenheiros da Argentina, Bolívia, Brasil, Canadá, Colômbia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Equador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Panamá, Paraguai, Peru, Porto Rico, República do Salvador e Uruguai, e com o comparecimento ulterior de representantes das associações do Chile e México, declara que estes serão seus estatutos, aprovados em 27 de agosto de 1952, em New Orleans, Estados Unidos da América do Norte". Ver "Federação Brasileira de Associações de Engenheiros". *Revista de Engenharia*. ago. 1954. p. 379, 380 e 385.

nicas. Por sua vez, a defesa do âmbito de atuação da categoria em face das demais e do conjunto de trabalhadores reflete também uma ação ideológica, na medida em que permite confirmar junto às diferentes classes sociais a legitimidade da apropriação de determinada área de atividade social pela categoria. Em suma, a prática do engenheiro, através de associações representativas da categoria, manifesta claramente a posição de intelectual orgânico da burguesia, na proporção em que contribui para a reprodução de determinadas condições de ação da categoria, e, em última instância, das relações hierárquicas de produção capitalista. Essa posição está evidente em manifestações frente às questões mais amplas colocadas pela formação social como, por exemplo, a do Instituto de Engenharia de São Paulo face ao movimento político de 1964.[78] Outro exemplo é a posição tomada pela "Comissão Permanente de Defesa da Engenharia Brasileira" do Clube de Engenharia, sediada no Rio de Janeiro,[79] que mostra a preocupação com a perda de oportunidades de trabalho pelos integrantes da categoria localmente formados em favor de profissionais do exterior. Esta preocupação liga-se à posição de defesa da realização capitalista local independentemente das formações sociais centrais, própria de determinadas parcelas, consideradas nacionalistas, das classes dominantes.

A prática do engenheiro em aparelhos ideológicos de Estado permite o aparecimento de posições contrárias à dos grupos hegemônicos, na medida em que seja reduzida sua significação na política econômica adotada e seu trabalho seja realizado em posições subalternas na hierarquia funcional das instituições. Ilustram o primeiro caso as dificuldades encontradas para ação do profissional em pesquisa, pelo fato de o conteúdo de seu trabalho não constar da política científica e tecnológica adotada.[80] Ilustram o segundo,

[78] Segundo informações obtidas no Instituto de Engenharia.

[79] CLUBE DE ENGENHARIA (Comissão Permanente de Defesa da Engenharia Brasileira). *A Luta pela Engenharia Brasileira*. 1967.

[80] As manifestações de políticos e técnicos governamentais no tocante à política científica e tecnológica, segundo estudo sobre Ciência e Sociedade no Brasil, têm-se orientado em duas direções: melhor decisão dentre as opções tecnológicas apresentadas pelo mercado internacional, de um lado, e, de outro, possibilidades de substituição de alguns itens tecnológicos visando diminuir seu peso na balança de pagamento. No entanto, "o fato concreto que se deve examinar são as dificuldades e obstáculos encontrados pela C & T em seu desenvolvimento nos quadros da sociedade brasileira. Alguns deles já se explicitaram em nossa análise — indiferença e às vezes hostilidade social (...), inconsistências da política científica governamental, e a ausência de projetos sociais envolvendo a colaboração do setor científico e tecnológico". SANT'ANNA, Vanya M. *Ciência e Sociedade no Brasil, 1974*. p. 118.

os engenheiros, cuja atuação nos centros de pesquisa se faz nos escalões hierárquicos subalternos, em atividades parcelares, encontrando-se em situação análoga à dos que ocupam posição ambígua em setores econômicos. Cabe esclarecer que essa situação acentua-se à medida que atividades econômicas ligadas à produção de serviços e equipamentos tecnológicos são incorporados aos aparelhos de ensino e de pesquisa. Nesse caso, podemos dizer que tais atividades compreendem parcela da infra-estrutura social conectada a instituições no nível supra-estrutural. As possibilidades de posição contestatória do modo de produção não se abrem, para essa parcela de profissionais, devido às suas condições objetivas de atuação nas relações de produção capitalista. De imediato, uma possível posição contestatória parece restringir-se ao âmbito da dependência tecnológica e da expansão monopolista, mesmo em associações representativas da parcela subalterna da categoria. Por outro lado, a prática do engenheiro no conjunto dos aparelhos ideológicos de Estado, também está impregnada pelos interesses diretos da burguesia, especialmente quando se considera que neles participam profissionais proprietários. Estes representam o vínculo mais visível da integração das associações representativas da categoria com outras da burguesia industrial.[81]

Apesar da posição ambígua anteriormente apontada, o engenheiro, enquanto categoria, por sua própria formação e prática social, assume, no contexto desse período histórico, a posição de intelectual orgânico da burguesia monopolista. Nesta posição, se no período anterior, a prática do engenheiro abrangia diversas áreas de atividade — muitas das quais atualmente apropriadas por outras categorias profissionais — no atual, limita-se à área específica da tecnologia. Por isso é compreensível o fato de o núcleo de sua prática centrar-se no âmbito da produção industrial, onde se tornou imprescindível a função de adaptação tecnológica que se configurou no processo de expansão econômica, tornando manifesta a irrelevância da produção científica e tecnológica no interior da formação brasileira. Tem-se ressaltado como prioritária, na política econômica, a realocação de recursos, que inclui a transferência de tecnologia estrangeira. Dessa maneira, a própria atividade tecnológica situa-se em posição subordinada em face da econômico-financeira. Por isso, no conjunto dos profissionais, enquanto intelectual orgânico, a posição relativa do engenheiro está

[81] Ver nota 32 deste capítulo.

subordinada à dos intelectuais específicos da área econômica e financeira, como, por exemplo, o economista. Além disso, a ação de novas categorias profissionais ligadas à produção tem contribuído para reduzir o âmbito da prática do engenheiro. Nesse sentido, podemos afirmar que a ação dessa categoria, enquanto intelectual orgânico, tem-se efetuado a partir de uma área de atividade cada vez mais específica — tecnologia — e de forma complementar à ação ideológica das demais categorias profissionais. Diferentemente da tendência observada para a categoria, a parcela de engenheiros militares,[82] tende a assumir uma posição dominante e extensiva na medida em que integra uma corporação específica que, após 1964, passa a participar do grupo hegemônico no poder. Podemos dizer que esta é mais uma via pela qual a ação

[82] Já desde o período anterior, a participação do engenheiro militar efetuava-se especialmente em atividades técnicas consideradas importantes para a defesa militar e segurança nacional. Ver capítulo II deste trabalho. No início do período posterior à II Guerra, o engenheiro militar foi chamado a dirigir projetos de implantação da Petrobrás, à reorganização da Cia. Nacional de Álcalis. No caso da implantação da Petrobrás, desde 1936, o Gen. Horta Barbosa, diretor de Engenharia do Exército, enviara ao ministro da Guerra de então um relatório sobre o petróleo e a defesa nacional. Posteriormente, com a criação do Conselho Nacional de Petróleo, ocupou o cargo de presidente o Gen. Horta Barbosa. Inclusive a Campanha de Defesa do Petróleo em todo o país foi de iniciativa do Clube Militar. SOARES PEREIRA, Jesus. *Petróleo, Energia Elétrica, Siderurgia: a Luta pela Emancipação*. Um depoimento de Jesus Soares Pereira sobre a política de Vargas. Org. por Medeiros Lima. Rio de Janeiro, Ed. Paz e Terra, 1975. p. 53, 54 e 95. Posteriormente, no governo Goulart, podemos assinalar a presença de engenheiros na direção de empresas básicas ligadas ao governo, por exemplo, a presença do Almirante Lúcio Meira na direção da Cia. Siderúrgica Nacional. SOARES PEREIRA, Jesus. *Op. cit.* p. 161. Com as mudanças políticas de 1964, em vista da própria posição da corporação militar no poder político, desenvolveram-se doutrinas relativas à segurança nacional e construção do Brasil-Potência. "(...) O conceito de segurança entre as Forças Armadas passou a abarcar todos os aspectos da vida social e política (...). As instituições que mais contribuíram para reformular e divulgar os novos conceitos de segurança e desenvolvimento nacionais, inclusive um envolvimento militar cada vez mais profundo na política, foram as Escolas Superiores de Guerra, (...). Foi em grande parte por causa da ESG que, à medida que se foi aprofundando a sensação geral de crise no Brasil, grande número de oficiais passaram a sentir que dispunham da estratégia mais apropriada e mais realista para desenvolver o país, e dos *tecnocratas* mais qualificados para pôr em prática esta estratégia" (o grifo é nosso). STEPAN, Alfred. *Os Militares na Política*. Rio de Janeiro, Ed. Artenova, 1975. p. 128. Nesse contexto, a nomeação de militares para a direção de empresas, especialmente subsidiárias estrangeiras, tornou-se prática usual e freqüente, segundo Moniz Bandeira. BANDEIRA, Moniz. *Cartéis e Desnacionalização*. p. 200.

ideológica da categoria tem a possibilidade de estender-se para o conjunto da formação social, na medida em que aquela parcela participa também da mesma formação técnico-ideológica recebida pelo engenheiro.

A participação de engenheiros no aparelho repressivo de Estado, em funções técnicas, políticas ou administrativas, vem reforçar a posição de intelectual orgânico assumida pela categoria profissional. Após as mudanças políticas de 1964, com o predomínio da ideologia tecnocrática, no âmbito da sociedade política, assume importância a ação de membros da categoria em posições dirigentes, especialmente em setores técnicos ligados à profissão.[83] A partir da prática desses engenheiros observa-se uma possibilidade de a ação ideológica da categoria estender-se para o âmbito mais amplo da formação social, na medida em que eles participam das decisões no nível político. Tal participação manifesta uma extensão da ação da categoria de engenheiro, enquanto intelectual orgânico, do nível econômico-corporativo para o nível político. Podemos afirmar o mesmo para as manifestações políticas de associações representativas da categoria, como mencionamos anteriormente.

A partir da especificidade da posição da categoria do engenheiro, enquanto intelectual orgânico, podemos inferir certas implicações ao nível global da formação social. Contribui não só para manter as relações de produção capitalista, mas, em particular, para a reprodução de determinadas condições básicas favoráveis à internacionalização do mercado interno. Nesse aspecto, permite reforçar a dependência tecnológica, a qual, como vimos, vem limitar a própria participação da categoria no conjunto das oportunidades de trabalho. Sua prática social vem corroborar e mesmo acelerar a tendência estrutural à bipolarização da categoria, acentuando-se a proletarização, na medida em que possibilita reproduzir, de modo ampliado, as condições de generalização de atividades operativas, complementares e subordinadas, em relação à engenharia desenvolvida no exterior. Finalmente contribui para reproduzir as relações de produção capitalista, através da reprodução da estrutura hierárquica na produção e de determinadas condições básicas de exploração do trabalho, principalmente operário. Isto considerado, ao mesmo tempo que se situa como intelectual orgânico da burguesia, contribuindo para a reprodução das relações de produção capitalista, contribui para reproduzir as condições da tendência à própria proletarização.

[83] Em ministérios, secretarias e grupos de estudos ligados às áreas de minas e energia, transportes, comunicações, trânsito e afins.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não pretendemos apresentar conclusões desse trabalho, posto que o colocamos mais como um ponto de partida para outros estudos nesta área. Procuramos, sim, destacar aqui alguns aspectos desse estudo que julgamos relevantes por manifestarem a especificidade da prática profissional da categoria do engenheiro na formação social brasileira e suas implicações ideológicas e políticas. As questões que porventura se levantarem, a partir desses aspectos, constituir-se-ão em sugestões para novas perspectivas de pesquisa.

As análises efetuadas nos níveis do trabalho profissional, da formação técnico-ideológica e da posição do engenheiro na estrutura social, em diferentes fases histórico-estruturais da formação capitalista brasileira, nos permitiram apreender diversas configurações assumidas pela categoria profissional, bem como suas mudanças.

A ação do engenheiro se fez presente significativamente desde o período agroexportador cafeeiro em que a base produtiva estava quase que totalmente dissociada da formação técnica e do potencial de trabalho próprios da categoria profissional. Sua presença nesse contexto era, no entanto, explicável pelo caráter dependente da economia brasileira, trazendo para o seu interior determinadas atividades econômicas de interesse para as formações sociais capitalistas centrais, no caso Inglaterra. A emergência de setores como o ferroviário e o hidrelétrico, cujas atividades estavam baseadas em equipamentos e técnicas estrangeiras, requeriam o trabalho técnico especializado do engenheiro. Dessa maneira, as oportunidades de trabalho para a categoria situavam-se fora do núcleo da produção básica e se restringiam a determinadas atividades complementares desta última. Embora o engenheiro tenha sido o representante da primeira categoria com formação especializada em nível superior a inserir-se na infra-estrutura social, sua prática limitou-se, como vimos, à parcela complementar e secundária do aparelho econômico. Apesar da condição privilegiada de profissionais autônomos ou profissionais assalariados em posições de

mando, sua ação estava estruturalmente limitada na supra-estrutura social pela de profissionais tradicionais, como o advogado e o clérigo. Sua participação nesse nível estava restrita às funções docentes nas escolas de engenharia e no ensino médio. Em funções políticas, sua participação se fazia de modo esporádico e individual, decorrente de outros atributos que não a da profissão.

Podemos dizer que em vista de sua formação técnica, mesmo que genérica, e potencialidade de trabalho estarem estreitamente associadas com a produção industrial, sua posição, enquanto intelectual, numa formação social centrada na produção agrária, assumia um caráter ambíguo. Do ponto de vista interno da formação brasileira, não poderíamos dizer que a categoria do engenheiro fosse a de intelectual orgânico da nascente burguesia industrial, dada a condição incipiente e subordinada desta no processo econômico e político. Por outro lado, a própria formação profissional e a origem social dos membros da categoria estavam impregnadas dos interesses específicos da burguesia agroexportadora. Enquanto intelectual, o engenheiro parece ter ocupado uma posição subordinada relativamente aos intelectuais tradicionais. Mas, se de um lado, sua prática profissional (técnico-ideológica) favorecia a manutenção da dominação agroexportadora, de outro, pela posição estrutural da própria categoria no modo de produção capitalista, o engenheiro era favorável à expansão da produção industrial. Particularmente na formação brasileira, o engenheiro estava inserido em setores econômicos de interesse à expansão industrial das formações hegemônicas. Ademais, no nível supra-estrutural, sua ação visava ao estabelecimento das condições de sua própria reprodução, na medida em que lutava pela implantação do ensino da engenharia no país. Nessa ação estava manifesta a aproximação ideológica com as formações centrais, pois ela se orientava de acordo com o padrão de ensino da engenharia nestas adotado.

A desarticulação da dominação agroexportadora, no início do período subseqüente (1930-1945), permitindo a participação de grupos urbanos no processo político, possibilitou a expansão urbano-industrial ao lado da agropecuária, sob uma política econômica de defesa e ampliação do mercado interno, o que favorecia superar a crise econômica, preservando e reproduzindo as relações capitalistas no país. No entanto, ainda nesse período, a categoria profissional do engenheiro não encontrou, de forma significativa, oportunidades de trabalho no processo de produção industrial. Estas restringiam-se ao âmbito de determinados setores econômicos urbanos — considerados básicos para a expansão industrial — e

que estavam predominantemente vinculados ao aparelho repressivo de Estado. O caráter autoritário em que se configurou a sociedade política, principalmente a partir de 1937, levou-a a assumir crescentemente funções econômicas e sociais anteriormente exercidas estritamente pelo setor privado, seja no âmbito da infra-estrutura, seja no da sociedade civil.

Ao expandir as obras públicas e construção civil — esta dinamizada também pelo setor privado — e criar a grande indústria siderúrgica no final do período, o aparelho repressivo de Estado ampliou predominantemente o núcleo de atuação para o engenheiro na infra-estrutura social. Ainda, ao regulamentar e controlar os setores econômicos e sociais, ampliando os aparelhos repressivos e ideológicos de Estado, abriu novas oportunidades para a prática do engenheiro no nível supra-estrutural. Além do exercício de funções docentes em escolas de engenharia, o engenheiro participou de grupos técnicos criados pelo governo. Tanto na infra-estrutura quanto nesse âmbito da superestrutura, o trabalho do engenheiro tendia a realizar-se na condição de assalariado. Dadas a natureza e a importância de suas atividades, bem como as condições da própria estrutura econômica e do aparelho repressivo de Estado, o engenheiro atuava predominantemente em funções dirigentes.

No entanto, a significativa ação do engenheiro no nível da supra-estrutura social realizou-se no âmbito da sociedade civil, em instituições criadas por grupos urbanos dominantes, tais como o Instituto de Organização Racional do Trabalho (IDORT), o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), além de suas associações representativas. De uma forma ou de outra, essas instituições procuravam difundir a ideologia ligada à racionalização do trabalho, dentro de um processo de divulgação proveniente de formações sociais centrais, especialmente dos Estados Unidos. Principalmente através do IDORT, a burguesia urbano-industrial, com a intensa colaboração de profissionais engenheiros, estendeu a ideologia da organização racional de trabalho para o âmbito da indústria, do ensino da engenharia e até mesmo do aparelho repressivo de Estado. Na medida em que tal doutrina estava estreitamente vinculada aos interesses de expansão urbano-industrial, podemos dizer que nesse nível manifestou-se claramente a função de intelectual orgânico da burguesia urbano-industrial assumida pela categoria do engenheiro. Favoreceu a vinculação da prática social do engenheiro aos interesses da burguesia industrial, a posição destacada de membros

da categoria profissional cómo industriais, os quais, constituíam a vanguarda da burguesia.

Por sua vez, a ação do engenheiro na formação dos membros da própria categoria, em escolas e centros de pesquisa, orientava-se também para os mesmos interesses. Nesse sentido, podemos dizer que tanto a formação quanto a prática social do engenheiro — embora ainda não atuando significativamente no interior do processo produtivo —, manifestavam uma posição da categoria na estrutura social como intelectual orgânico da burguesia industrial. Contudo, enquanto tal, ficava subordinado aos "intelectuais tradicionais em transição", [1] os quais estavam incumbidos da definição e controle das diretrizes econômicas, políticas e sociais, que emanavam da sociedade política. [2]

A ação ideológica da categoria do engenheiro estava assim limitada pela ação dos grupos no poder político, e, em particular, pela dos intelectuais tradicionais no exercício das funções dirigentes no aparelho repressivo de Estado. Estes na medida em que

[1] Compreendem os profissionais, especialmente advogados, que estavam exercendo funções organizadoras no aparelho repressivo de Estado, no período de 1930 a 1945. Ver ainda Antonio Gramsci sobre a assimilação e conquista dos intelectuais tradicionais pela classe fundamental em ascensão. GRAMSCI, Antonio. "La Formación de los Intelectuales." In: *Antologia*. p. 392-93.

[2] "(...) os grupos políticos no poder começaram a modificar os órgãos governamentais e a inovar na esfera da política econômico-financeira." O governo criou comissões e grupos de estudos específicos para a sistematização de informações, a realização de debates, a análise de problemas e a execução de medidas de política econômica e de organização administrativa, dentre os quais destacaram-se os seguintes: Ministério da Educação e Saúde Pública, Conselho Federal do Comércio Exterior, Instituto Nacional de Estatística, Conselho Brasileiro de Geografia, Conselho Técnico de Economia e Finanças, Conselho Nacional do Café, Instituto do Cacau da Bahia, Instituto do Açúcar e do Álcool, Departamento Administrativo do Serviço Público (DASP), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), etc. Ver IANNI, Octavio. *Estado e Planejamento Econômico no Brasil (1930-1970)*. p. 19 e 23.
Tal ação se fez também no nível das relações entre o capital e o trabalho. De acordo com Leôncio Martins Rodrigues: "Já não se trata de projetos isolados de autoria deste ou daquele deputado. A iniciativa agora parte do próprio Executivo, abrangendo setores cada vez mais amplos da atividade industrial e da situação de trabalho: condições de higiene, regulamentação do trabalho do menor e das mulheres, contrato de trabalho, salário mínimo, organização sindical, etc. (...). A institucionalização do conflito e a intervenção dos poderes públicos, a 'legitimação' do que se poderia chamar de direitos (e também deveres) das camadas assalariadas é um processo que vem ocorrendo em todas as sociedades industriais, ultrapassadas as fases iniciais de acumulação acelerada de capital, baseada na utilização intensiva

incorporaram também a ideologia da racionalização do trabalho, assumindo inclusive parte das tarefas exercidas pelo IDORT, principalmente no âmbito do aparelho repressivo de Estado, levaram ao crescente declínio da ação da categoria através desse gênero de instituições.

O trabalho do engenheiro passou a se realizar expressiva e crescentemente no interior da indústria, somente no período posterior à II Guerra, inicialmente com a instalação das indústrias básicas e posteriormente com bens de produção e bens de consumo duráveis. Organizados para a produção em grande escala com base em alta tecnologia, tais ramos industriais — predominantemente de capital estrangeiro — contribuíram fortemente para o deslocamento do núcleo das oportunidades de trabalho do engenheiro para esse setor. Assim, no nível infra-estrutural, a categoria passa a atuar diretamente no processo de produção industrial e em setores complementares como transporte, energia, construção civil e prestação de serviços tecnológicos. Na supra-estrutura, sua prática continua se realizando, através do aparelho escolar, em escolas de engenharia e afins e através das associações representativas da categoria, tais como o Instituto de Engenharia em São Paulo, o Clube de Engenharia no Rio de Janeiro, os Conselhos Regionais e Federal de Engenharia e Arquitetura e os Sindicatos de Engenheiros. Especialmente a partir das mudanças políticas de 1964, com o predomínio da ideologia tecnocrática na sociedade política, novas oportunidades são abertas à participação do engenheiro, especialmente em cargos dirigentes no aparelho repressivo de Estado.

Em vista do caráter monopolista em que se configurou a economia brasileira — devido à crescente internacionalização do mercado interno e à extensão da ação estatal como empresário — a atuação profissional do engenheiro, tradicionalmente realizada nos escalões hierárquicos superiores, imbuídos do caráter de mando, tende a orientar-se no sentido da bipolarização funcional.

De um ponto de vista interno da formação brasileira, parcela da categoria profissional tende a ocupar posições em cargos cada vez mais gerenciais, enquanto outra parcela, crescentemente, tende a ocupar cargos em posições hierárquicas inferiores, cujas funções são em geral rotineiras e isentas do caráter dirigente. O próprio aparelho escolar, ao mesmo tempo em que procura valorizar a formação técnica, introduz, nas escolas de engenharia e afins, uma hierarquização na formação profissional. As mudanças nelas introduzidas, especialmente a partir de 1964, conforme as reformas de ensino efetuadas a partir da sociedade política, manifestam essa tendência. Aliás, desde o início do período (a partir de 1945), com a influência norte-americana, através de grupos de estudos mistos (Brasil—Estados Unidos), essa orientação ideológica vem sendo introduzida no sistema educacional brasileiro, o que se manifesta na expansão do ensino técnico. A nova tendência apresentada pelo ensino da engenharia possibilita inculcar, *a priori* e simultaneamente, a aceitação da posição subalterna na hierarquia funcional por parte de parcela da categoria e o reconhecimento da posição dominante de outra parcela.

Da perspectiva internacional, a bipolarização pode ser vista como a divisão do trabalho internacional da categoria do engenheiro, em que os membros das formações sociais centrais estão incumbidos cada vez mais das atividades criadoras de tecnologia, e os das formações sociais periféricas estão cada vez mais restritos às atividades tecnológicas operativas, desde as gerenciais até as rotineiras. [2]

Enquanto categoria profissional inserida na infra-estrutura social, o engenheiro assume a posição de intelectual orgânico da burguesia monopolista, na proporção em que exerce uma função também ideológica e dirigente em determinada área (tecnologia), considerada básica para a reprodução da atividade econômica das classes dominantes. Podemos dizer que nesse nível (infra-estrutural) a ação da categoria profissional constitui o elo mediador entre a organização do processo de trabalho efetuada na infra-estrutura e a ideologia dominante desenvolvida nos aparelhos ideológicos e repressivos de Estado.

Entretanto, a tendência à bipolarização aponta uma gradação na ação intelectual dos membros da categoria, levando a posições diferentes na estrutura social. A crescente presença de engenheiros em posições subalternas, no exercício de funções rotineiras, parce-

da mão-de-obra ante a inexistência de equipamentos e processos técnicos mais aperfeiçoados. No caso brasileiro, para que se possa compreender toda a significação da intervenção do Estado na 'questão operária', faz-se mister atentar para o fato de que o poder executivo, no período do Estado Novo, não se limitou a estabelecer os limites 'toleráveis' das reivindicações e participação do proletariado e de suas associações profissionais, mas chamou a si a própria organização dos sindicatos: (...)". MARTINS RODRIGUES, Leôncio. *Conflito Industrial e Sindicalismo no Brasil*. São Paulo: Difusão Européia do Livro, jan. 1966. p. 114.

[2] Compreendem o conjunto das operações dos equipamentos tecnológicos, em termos de adaptação, manutenção, utilização, que por sua vez requerem funções meramente operacionais e funções supervisoras, gerenciais ou administrativas.

lares e isentas do caráter de mando, tem apontado uma tendência no sentido de determinada parcela da categoria ocupar uma posição ambígua enquanto intelectual. Essa ambigüidade consiste no fato de a parcela estar inserida no conjunto da categoria no exercício da função de intelectual orgânico da burguesia, de um lado, e, de outro, estar em condição objetiva e com potencialidade para identificar-se com as classes subalternas na estrutura social. Porém, convém salientar aqui o caráter integrador do ensino da engenharia, que a leva a identificar-se com o conjunto de sua categoria profissional e com as classes dominantes. Nesse particular é expressiva a posição dessa parcela de engenheiros, apontada por estudos sobre as formações capitalistas centrais, em movimentos contestatórios, em que manifesta-se mais como uma contestação de sua proletarização do que de sua condição de intelectual orgânico da burguesia. Por outro lado, a parcela de engenheiros no exercício de funções dirigentes na hierarquia funcional manifesta claramente a posição de intelectual orgânico da burguesia monopolista. Essa posição reforça-se com a crescente presença de membros da categoria não só em funções nos altos escalões da hierarquia das empresas econômicas, mas principalmente com a participação deles em funções dirigentes nos aparelhos ideológicos e repressivos de Estado. O capitalismo monopolista de Estado, em que se configurou a formação brasileira de pós-64, ampliou as condições favoráveis para o exercício de funções dirigentes pelos intelectuais orgânicos, ora na infra-estrutura, ora na supra-estrutura, em vista da crescente integração das atividades de âmbito privado com as de âmbito estatal. [4]

Em suma, a diferenciação hierárquica na categoria do engenheiro não elimina sua condição de intelectual orgânico da burguesia em seu conjunto. Pois, em seus diferentes graus de participação, em sua prática na infra-estrutura ou na superestrutura, o engenheiro, por sua formação técnica e ideológica, orienta-se para a reprodução da tecnologia e de suas condições de realização no processo de produção.

No entanto, é importante ressaltar que a crescente monopolização da produção inclui, no interior do processo produtivo e na supra-estrutura, uma gama variada de categorias profissionais especializadas, que passa a compor com o engenheiro o conjunto de intelectuais orgânicos da burguesia monopolista. Essa posição relativa do engenheiro manifesta-se tanto em termos de âmbito de ação profissional (técnico-ideológica) quanto em termos do lugar

[4] Ver OLIVEIRA, Francisco de. *A Economia da Dependência Imperfeita.* cap. 4.

que ocupa no conjunto dos intelectuais orgânicos. Visto que a tecnologia está inserida no processo de produção, através de sua aquisição do exterior, e subordinada à política econômico-financeira adotada, o engenheiro parece assumir, no presente período, uma posição relativa subordinada na estrutura social aos profissionais especializados em economia e finanças, enquanto intelectuais orgânicos. [5]

Pelo que foi exposto, pudemos apreender mudanças na posição do engenheiro enquanto intelectual, decorrentes de transformações histórico-estruturais que determinaram o âmbito e o modo de sua participação no processo social. Assim, a posição intelectual do engenheiro é relativa não só face às demais categorias de intelectuais, mas também em face da sua própria no decorrer do processo histórico. Se na fase agroexportadora cafeeira podemos dizer que o engenheiro já ocupava embrionariamente uma posição de intelectual orgânico da burguesia industrial, na fase subseqüente (1930-1945), com a expansão do processo de industrialização, embora sem atuar diretamente no interior do parque industrial, passa a ocupar efetivamente essa posição. O destaque da categoria nessa posição, em instituições criadas na sociedade civil pela burguesia urbano-industrial, se deve ao fato de a sua formação técnico-ideológica adequar-se aos interesses de organização da produção

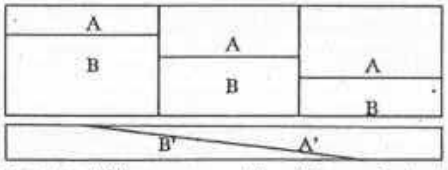
[5] Tal posição pode ser explicada pelo próprio caráter assumido pela expansão econômica no país, em que se destaca a importância do planejamento, cálculo e previsão econômico-financeira, a cujo critério está subordinada a incorporação tecnológica. Considere-se aqui que a produção econômica vem se realizando, basicamente, num contexto de dependência tecnológica, sendo que as determinações sobre esse aspecto são dadas pelas opções tecnológicas colocadas pelas formações centrais e pelos critérios econômico-financeiros adotados. É importante ressaltar a crescente ação dos profissionais ligados a finanças, economia e administração de empresas nas organizações no nível infra-estrutural e nos aparelhos ideológicos e repressivos de Estado, a partir da década de 50 e principalmente depois de 1964. Podemos destacar a participação de órgãos que congregam predominantemente economistas, como o Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo e a Fundação Getúlio Vargas do Rio de Janeiro, em trabalhos de assessorias técnicas para organizações privadas e principalmente governamentais. Além disso, podemos assinalar a participação na direção de planos governamentais e cargos político-administrativos nos altos escalões da sociedade política, como no caso de Eugênio Gudin, Octávio de Gouvêa Bulhões, Roberto Campos, Celso Furtado, Antonio Delfin Netto, João Paulo dos Reis Velloso, Mário Henrique Simonsen. Ver dentre outras fontes IANNI, Octavio. *Estado e Planejamento Econômico no Brasil, (1930-1970).* cap. IV a VII.
Ilustra ainda essa tendência, a afirmação de um engenheiro professor de que, no campo da produção, a ação do economista predomina nas decisões

que então preocupava a essa classe social. Nesse sentido, na proporção em que a função dirigente na organização econômico-corporativa da burguesia apresentava-se como fundamental, a ação do engenheiro, enquanto intelectual orgânico desta, abrangia várias áreas de conhecimento nesse nível. Além da área tecnológica, atuou na financeira e econômica, o que o caracterizava nesse período

de grande escala e a ação do engenheiro nas decisões de pequena escala. Ver quadro abaixo:

PLANEJAMENTO

Problemas da produção	Decisões na escala grande	Decisões na escala média	Decisões na escala pequena	Controle
O que produzir	Escolha da linha de produção da indústria	Projeto de cada produto	Especificação de cada produto	De qualidade
Quanto produzir	Fixação da capacidade da indústria	Fixação da quantidade de cada produto	.x.x.	Da produção
Quando produzir	Programação a prazo longo	Programação anual	Agenda (mensal)	
Onde produzir	Localização da indústria	Localização dos departamentos (projetos do edifício)	Localização das máquinas e ferramentas (**Layout**)	.x.x.
Como produzir	Planejamento geral de equipamentos, instalações e pessoal	Planejamento do processo de manufatura	Análise de operações	De eficiência



A = Informação tecnológica
B = Informação econômica
A' = Campo de trabalho do engenheiro
B' = Campo de trabalho do economista

AGUIAR DA SILVA LEME, RUY. *No Campo da Produção: Engenheiros e Economistas.* Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas da USP, 1961.

como o intelectual orgânico por excelência da burguesia urbano-industrial. No entanto, como vimos, na fase posterior à II Guerra, com a consolidação da produção industrial e o caráter por esta assumido, a posição do engenheiro passa a estar subordinada frente a outras categorias de intelectuais orgânicos da burguesia monopolista, ligadas à função dirigente principalmente na área econômico-financeira. Na medida em que se consolida também a dependência tecnológica e se coloca como fundamental para a burguesia a organização da função econômico-financeira, a função intelectual do engenheiro passa a subordinar-se às decisões tomadas nesse âmbito. Ademais, as decisões relativas às determinações tecnológicas, tais como criação e elaboração, são tomadas nas formações centrais, interessando para a burguesia no país mais as tramitações econômico-financeiras, em torno da tecnologia, do que a realização local desta.

A partir dessas considerações, podemos apreender a importância do estudo de parcelas sociais no exercício da função intelectual na perspectiva histórica, pois permite apontar diferenças consideráveis na posição que ocupam na estrutura social, as quais, por sua vez, possibilitam explicar sua posição relativa atual e as perspectivas de mudanças.

Além disso, é importante indicar que, face às alterações ocorridas na posição do engenheiro no processo histórico em relação às classes fundamentais, a simples inclusão da categoria em conjuntos tais como "classes médias", "camadas intermediárias", "pequena burguesia", principalmente quando agregada a outras categorias sociais, pode colocar questões no nível não só de inadequação empírica, mas teórica e política.